

ASAC

AGRUPACIÓ DE SERVEIS
D'AIGUA DE CATALUNYA

CINQUENES JORNADES SOBRE LA MILLORA DE LA GESTIÓ DE L'AIGUA A CATALUNYA

maig de 1997

REUS (TARRAGONA)

ASAC

AGRUPACIÓ DE SERVEIS
D'AIGUA DE CATALUNYA



AGRUPACIÓ DE SERVEIS
D'AIGUA DE CATALUNYA

**CINQUENES JORNADES SOBRE
LA MILLORA
DE LA GESTIÓ DE L'AIGUA
A CATALUNYA**

A black and white photograph of water ripples, centered in the lower half of the page. The ripples are concentric and create a sense of movement and depth. The text is overlaid on this image.

**"PREPARANT-NOS
PER AL 2000"**

REUS (Tarragona)

28 i 29 de maig de 1997

Publicació editada amb el suport de:



ADASA SISTEMAS, S.A.
ENGINYERIA DE SISTEMES APLICATS
AL CICLE INTEGRAL DE L'AIGUA I
AL CONTROL MEDIAMBIENTAL

Índex General

Presentació	7
Législation Européenne dans le domaine de l'eau - Développements récents	9
Previsió de riscos i seguretat en el treball	15
Combinació de comptadors intel·ligents i sectorització de la xarxa per millorar la qualitat dels serveis de distribució	35
Innovació orientada al servei	47
Sistemes de gestió dels serveis d'aigua potable en els estats membres de la UE	67
Qualitat de servei i orientació al client	99
L'assegurament de la qualitat en els laboratoris d'anàlisi	107
Implantació de la norma ISO 9002 als abastaments d'aigua de La Garriga i de Sant Cugat del Vallès	117
Implantació de la norma ISO 9002 als abastaments de La Garriga i de Sant Cugat del Vallès	127
Gestió de l'aigua a Catalunya i conservació dels rius com ecosistemes	135

Presentació

Deu ser per la nostra condició d'éssers vius, amb el voltant del 70% del pes del nostre cos constituït per aigua, que l'aigua ens atreu tant.

A mesura que la societat va essent més conscient del delicat equilibri medi-ambiental i de la necessitat de preservar-lo, es va parlar més d'aigua, des de les més diverses vessants.

És estrany que no trobem, a qualsevol diari o revista, alguna notícia referida a l'aigua, a les obres hidràuliques, al seu impacte ambiental o als problemes derivats de l'ús de l'aigua i el seu tractament posterior, o bé als efectes de la contaminació per abocaments líquids, sòlids o per avacuació de gasos, sobre l'aigua i el medi ambient.

L'aigua està present en qualsevol problema medi-ambiental i, per tant, és objecte d'atenció, estudi i anàlisi, i suscita posicions i actituds apassionades, de vegades radicals. L'aigua està subjecte, tant pel que fa a quantitat com a qualitat, a les condicions del medi ambient. Per això no és possible gestionar bé l'aigua sense una clara consciència medi-ambiental. I, a la vegada, si no es fa una gestió "fina" de l'aigua des de tots els punts de vista, no es pot considerar que es mantingui una actitud considerada i respectuosa amb el medi ambient.

Es per tot això que la Comissió Organitzadora d'aquestes Cinquenes Jornades sobre la Millora de la Gestió de l'Aigua a Catalunya ha dissenyat un programa que, dintre de la inevitable limitació temporal, permeti centrar l'actuació en temes molt diferents, si bé fonamentals, tots ells, que tenen una forta incidència en aquesta gestió "fina".

A més, estem a dues passes de l'acabament del segle XX i, a la UE, ja tenim marques i en preparació algunes fites en matèria d'aigua i sanejament. També tenim consciència de canvi climàtic, que va enviant senyals. Malgrat això, tots som cada dia més exigents amb els serveis públics i volem més comoditats.

No queda més remei que afinar la gestió. Per això, hem denominat les jornades amb el lema "Preparant-nos per al 2.000".

Amb aquesta intenció, com a foro de debat i com crida a la professionalització de l'activitat en la que desenvolupem les nostres tasques, s'ha dissenyat un programa en el que es miri al futur, es compari en el sí de la U.E., s'analitzi l'entorn laboral en el que s'han de moure les persones involucrades en el repte, es classifiquin els criteris en els que cal sustentar les importants inversions que s'hauran d'impulsar, i es millori la gestió d'un recurs cada cop més preciat i escàs, tot això amb l'orientació cap als ciutadans, clients dels serveis d'aigua i sanejament, per als quals els nostres serveis treballen.

La categoria i experiència professional de les persones que han acceptat les diferents ponències auguren unes sessions del màxim interès, juntament amb els participants que donaran sentit autèntic a la celebració.

Des d'aquestes línies, quedi constància del reconeixement envers tots ells per part del Comitè Organitzador.

Finalment, i per acabar aquesta breu presentació, vull agrair a les Administracions, Autonòmica i Local, el seu valuós recolzament i aportacions, així com a les empreses comercials el seu inestimable suport a les Jornades.

D'una manera especial, agraeixo en nom de l'ASAC, l'esforç del propi Comitè Organitzador i de totes les persones que col.laboren per a l'èxit de la celebració, superposant a les feixugues obligacions professionals, l'esforç per a configurar i organitzar les Cinquenes Jornades sobre la Millora de la Gestió de l'Aigua a Catalunya.

Barcelona, maig de 1997.

Antoni Piera
President de l'ASAC

Législation Européenne dans le domaine de l'eau - Développements récents

Par

F. RILLAERTS

Secrétaire Général de l'EUREAU

1. Introduction

La législation communautaire a profondément influencé le fonctionnement du secteur de la distribution d'eau et de l'assainissement au cours des 20 dernières années. La première directive relative à l'eau date déjà de 1975, à savoir la directive 75/440 relative à la qualité des eaux de surface destinées à la production d'eau potable.

La directive la plus importante pour le secteur de la distribution d'eau fut cependant la directive 80/778 relative à la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine, communément appelée directive eau potable. Cette directive a, pour la première fois, établi une série d'exigences de qualité auxquelles l'eau de consommation des Etats Membres doit répondre. L'incidence de cette directive a été considérable et l'on estime généralement qu'elle est à l'origine de l'amélioration globale de la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine qui a été enregistrée en Europe au cours de la dernière décennie.

Toutefois, la directive repose sur une Proposition formulée en 1975, de sorte que les principes et les conceptions qui la sous-tendent sont ceux qui avaient cours il y a une vingtaine d'années et elle ne tient donc pas compte des progrès scientifiques et technologiques accomplis depuis lors. Il a donc été décidé lors du Conseil européen de décembre 1993 que la Commission procéderait à un remaniement en profondeur de la directive "eau potable". L'objet de la présente conférence est d'examiner de plus près la suite réservée par la Commission Européenne à la demande du Conseil.

D'une manière plus générale, le Parlement Européen a critiqué le manque de cohérence de la politique communautaire de l'eau et, en juin 1995, le Parlement a organisé une audition ("hearing") sur le sujet, à laquelle EUREAU a participé.

Au cours de cette audition, l'on a constaté que la politique de l'eau était fort dispersée et qu'il manquait une vision globale. En décembre 1995, le Conseil des Ministres "Environnement" est arrivé à la même conclusion que le Parlement et, conjointement, les deux institutions ont demandé une révision fondamentale de la politique communautaire dans le domaine de l'eau et la Commission Européenne a été invitée à présenter une directive -cadre sur une politique globale de l'eau.

La Commission Européenne a, dans un premier temps, présenté en février 1996, une communication sur une politique européenne de l'eau. Cette communication a également fait l'objet d'une consultation, notamment avec EUREAU, et a débouché sur

l'élaboration d'une proposition de directive-cadre relative à une politique Communautaire de l'eau.

La proposition fixe un cadre pour la protection des eaux de surface et des eaux souterraines dans la Communauté. Tant les aspects qualitatifs que quantitatifs sont traités. Des programmes coordonnés de mesures sont proposés en vue d'atteindre des objectifs environnementaux de protection et d'utilisation durables de l'eau, objectifs qui feront l'objet d'une surveillance au niveau des bassins versants.

La directive institue des plans de gestion des bassins versants assortis d'une consultation publique. Elle prévoit également un mécanisme selon lequel l'utilisation de l'eau est payée à un prix reflétant le coût intégral de son captage et de sa récupération.

2. La révision de la directive eau potable

En juin 1992, la Commission Européenne a invité des experts nationaux à une réunion au cours de laquelle les problèmes liés à l'application de la directive eau potable ont été discutés.

EUREAU a été invitée également à cette réunion et le rapport de décembre 1991 qu'elle avait introduit avec des propositions d'amendement a servi de base à la discussion.

Dans le courant de 1993, l'Organisation Mondiale de la Santé a édicté de nouvelles recommandations sur la qualité de l'eau de consommation. Ces recommandations et le rapport EUREAU ont servi de documents de référence à la Directive Générale XI "Environnement" de la Commission Européenne pour l'élaboration d'une nouvelle proposition. De nombreux entretiens entre EUREAU et la DGXI ont précédé la rédaction du document final par cette Direction Générale.

La proposition de la DGXI a été soumise ensuite à la consultation interservice et a finalement été approuvée par le Collège des Commissaires en janvier 1995 et publiée en mai 95.

La proposition a ensuite été transmise à la consultation du Comité des Régions, du Comité Economique et Social et du Parlement Européen. Ces institutions n'ont qu'un rôle consultatif, y compris le Parlement Européen, puisque la procédure de coopération est applicable, mais néanmoins l'avis du Parlement est important puisqu'il conditionne la procédure au sein du Conseil des Ministres qui devra voter à la majorité qualifiée ou à l'unanimité selon que le Parlement marque son accord ou non sur la proposition de la Commission Européenne.

La Commission Environnement du Parlement a élaboré un avis qui a été examiné lors de la session plénière du Parlement en décembre 1996. Au total 124 amendements ont été introduits, dont une cinquantaine par la Commission Environnement du Parlement. A quelques exceptions près, tous les amendements de la Commission

Environnement ont été acceptés et les autres rejetés.

La Commission Européenne a ensuite adopté sa proposition en fonction des amendements adoptés par le Parlement Européen et une proposition amendée de directive sera publiée incessamment au Journal Officiel.

La proposition amendée de directive sera examinée par le Parlement Européen au cours d'une deuxième lecture et, pendant ce temps, le Conseil des Ministres, sous présidence hollandaise, a commencé l'étude du dossier et a mis la révision de la directive eau potable à son ordre du jour du mois de juin.

L'on ne s'attend pas à l'adoption d'une position commune au cours de cette séance, mais bien au cours du Conseil des Ministres de décembre 1997, sous présidence luxembourgeoise.

3. Contenu de la proposition de la Commission Européenne

Comparé à la directive existante qui comporte 67 paramètres, la proposition de la Commission se limite à 44 paramètres dont 13 nouveaux (e.a. benzène, dichloroéthane, trichloroéthane, tetrachloroéthane, acrylamide, épichlor-hydrine, chlorure de vinyle, bromates...).

La limitation du nombre de paramètres ne signifie aucunement un amoindrissement de la protection du consommateur, bien au contraire, car la concentration maximale admissible de plusieurs paramètres est devenue plus sévère (plomb, cuivre, nickel, bore, antimoine, arsenic) et le niveau de risque statistique adopté par la Commission Européenne est bien souvent dix fois supérieur à celui utilisé par l'Organisation Mondiale de la Santé. Mais la Commission Européenne - eu égard au principe de subsidiarité - s'est volontairement limitée aux paramètres essentiels à la protection de la santé et valables du Nord de la Suède au Sud de la Grèce, les Etats-Membres pouvant ajouter d'autres paramètres ou fixer des valeurs plus sévères pour tenir compte de leur situation spécifique.

Il y a lieu de noter aussi que la proposition introduit une plus grande flexibilité de telle manière que l'on ne se trouve pas dans l'illégalité chaque fois que la concentration maximale d'un paramètre est dépassée d'un µg.

Les quatre paramètres qui risquent de poser le plus de problèmes aux distributeurs d'eau sont le plomb, les pesticides, les trihalométhanes et les clostridia sulfito-réducteurs.

En ce qui concerne les trihalométhanes et contrairement aux autres paramètres, le point de prélèvement se situe sortie usine. La raison en est que l'influence du réseau de distribution sur la formation des sous-produits de la désinfection n'est pas suffisamment connue. Il entre néanmoins dans les intentions de fixer également pour ce paramètre une valeur au robinet de consommation. En ce qui concerne le plomb, la valeur 25µg est appliquée cinq ans après la mise en vigueur de la directive et la

valeur de 10 µg, quinze ans après la mise en vigueur.

Pour les pesticides, la Commission n'a plus retenu les 0,5µg de pesticides totaux, mais le Parlement Européen a demandé et obtenu de la Commission la réintroduction de cette valeur.

4. Modifications introduites dans la proposition amendée de directive

Au moment de la rédaction de la présente conférence, la proposition amendée de directive n'est pas encore disponible.

5. Conclusions relatives à la nouvelle proposition de directive eau potable

Ni la directive 80/778 toujours en vigueur, ni la proposition amendée de la Commission n'ont pour but de protéger les ressources en eau ou l'environnement en général, mais bien de définir les critères de qualité auxquels l'eau potable distribuée aux consommateurs et les aliments qui contiennent de l'eau dans leur préparation doivent satisfaire afin de protéger la santé des personnes.

L'on ne peut cependant nier que les sociétés de distribution d'eau sont largement dépendantes, pour la qualité de leur produit, de la qualité des ressources d'eau destinée à la production d'eau potable.

Il est dès lors extrêmement important que les sociétés de distribution d'eau suivent avec intérêt la politique communautaire dans le domaine de l'eau.

6. La directive-cadre de politique communautaire dans le domaine de l'eau

Dans son document de travail, la Présidence néerlandaise du Conseil des Ministres a divisé la proposition de directive en six thèmes de discussion qui reflètent bien son contenu :

Thème 1: l'objet de la directive (art. 1) : établir un cadre général visant à la protection des eaux, tant les eaux de surface, les eaux souterraines, que les eaux côtières, et cela aussi bien sur le plan quantitatif que qualitatif.

Thème 2: les objectifs environnementaux de la directive (art. 4) : l'utilisation de l'eau et l'écologie, les possibilités et la nécessité d'une caractérisation des différents types d'eau, la qualité minimale de l'eau, le statut légal.

Thème 3: l'approche combinée en relation au programme de mesures : les valeurs d'émissions et d'immissions, les stratégies pour combattre la pollution diffuse.

Thème 4: L'organisation et la coordination de l'implication des pouvoirs publics dans les districts hydrographiques, les exigences en matière de monitoring et de rapportage.

Thème 5: Les analyses économiques, la récupération totale des coûts, les aspects économiques (coût/bénéfice).

Thème 6: Le rôle et le statut du Comité, le rôle de l'Agence Européenne de l'Eau.

Comme indiqué, la directive-cadre a donc pour objet d'établir un cadre général pour la protection des eaux et a pour objectifs principaux :

- de centrer la politique de l'eau sur une approche par bassins;
- de considérer l'interaction quantitative et qualitative entre l'eau de surface et l'eau souterraine en vue d'obtenir un bon état de toutes les eaux pour l'année 2010 ;
- la désignation de zones protégées nécessitant des mesures spéciales.

La proposition devrait avoir pour conséquence une meilleure protection et une meilleure utilisation de l'eau ainsi qu'une diminution des coûts de traitement. Les mesures à prendre à cet effet doivent être coordonnées pour chaque bassin de rivière composant un district hydrographique. La proposition établit aussi un réseau de "professionnels de l'eau" qui pourront comparer leurs méthodes de travail et s'échanger des informations et des idées.

En application du principe de subsidiarité, la proposition vise à mettre en place les conditions appropriées permettant une protection efficace et effective de l'eau au niveau local. Les Etats Membres sont donc les acteurs principaux, mais le niveau communautaire doit assurer la coordination des objectifs environnementaux par une approche combinée.

La proposition prévoit également un mécanisme d'identification des zones où des mesures supplémentaires sont nécessaires par un mécanisme de feedback selon lequel les autorités locales peuvent informer les autorités nationales et communautaires des problèmes qui nécessitent une solution à un niveau plus élevé.

Le coût de la mise en place de la directive variera en fonction de la qualité existante de l'eau et de l'étendue des mesures qui auront déjà été prises antérieurement. Mais l'essentiel du coût lié à l'obtention d'un bon état de l'eau sera fonction du respect d'obligations existantes et non pas de l'application de la présente directive.

7. Commentaires relatifs à la directive cadre

Dans ses premiers commentaires, EUREAU a marqué sa satisfaction sur l'élaboration de la proposition de directive, étant donné qu'elle constituera en quelque sorte

un engagement des Etats Membres à protéger les ressources en eau. De même, EUREAU est satisfaite de l'approche globale préconisée par la proposition, mais a néanmoins formulé quelques remarques.

Parmi les principaux sujets de préoccupation, citons :

- la nécessité de préciser les définitions
- la nécessité de définir de manière plus précise le coût global de l'eau
- la nécessité de souligner l'importance de la recharge artificielle des nappes et de la réutilisation des eaux usées.
- la nécessité de prendre en compte certains aspects juridiques tels que la propriété privée de l'eau souterraine qui existe dans certaines législations nationales et l'incompatibilité entre la mise en place de districts hydrographiques et la Constitution de certains Etats Membres.

8. Conclusions relatives à la directive cadre

Il ne fait aucun doute que l'article 12 relatif à la tarification de l'usage de l'eau sera au centre de toutes les discussions. Cet article qui prévoit que soit assurée la pleine récupération des coûts des services afférents à l'usage de l'eau soulève en effet beaucoup de questions.

Parmi ces questions, relevons en seulement deux qui montrent l'étendue du problème :

- faut-il inclure les dépenses pour les gros ouvrages d'aménagement tels que lacs artificiels, barrages..., car de grandes différences existent entre le Nord et le Sud de l'Europe ?
- comment peut-on évaluer et incorporer les coûts environnementaux dans la tarification de l'eau ?

La Commission Européenne espère arriver à une position commune sur cette directive sous présidence britannique du Conseil des Ministres, c'est-à-dire durant le 1er semestre de 1998, mais ce serait faire preuve de beaucoup d'optimisme que de partager l'avis de la Commission eu égard au nombre de problèmes soulevés. Cela n'empêche que, tout en reconnaissant le bien-fondé de cette proposition, il faudra rester attentif aux coûts engendrés par celle-ci.

PREVISIÓ DE RISCS I SEGURETAT EN EL TREBALL

Per

Xavier -E. de Manuel i Herrero

Director Gerent d'EMATSA

(Empresa Municipal Mixta d'Aigües de Tarragona S.A.)

I.- PREÀMBUL

La present comunicació no pretén res més que provocar unes reflexions sobre l'aplicació de la Llei de prevenció de riscos laborals (LL.P.R.L.), en les empreses del nostre sector d'aigua i sanejament, ja que la gestió de la seguretat i la salut a les empreses entra en una fase de noves expectatives i de canvis, i amb aquesta finalitat ens hem recolzat en diversa documentació al nostre abast.

L'entrada en vigor de l'esmentada Llei i l'aprovació del "Reglament dels serveis de prevenció", han contribuït, sens dubte, a la generació d'aquestes expectatives. Aquest nou marc jurídic planteja la necessitat d'incorporar la seguretat i la salut laboral al conjunt de la gestió empresarial i, per tant, crea **noves responsabilitats**, tant a l'empresa com als seus directius, en aquest camp. Així mateix, aquesta concepció de la prevenció de riscos laborals ha d'incorporar la participació dels treballadors com a usuaris del mateix sistema preventiu.

II.- ANTECEDENTS

L'actual llei 31/1995 de 8 de novembre de: prevenció de riscos laborals, amb el seu Reglament de serveis de prevenció, aprovat per Reial Decret 39/1997 de 17 de gener, han estat fruit d'una llarga i silenciosa gestació. Cal recordar que ja en l'any 1982, en l'acta d'investidura (4-12-82) de l'anterior president del Govern, ja proposava una nova llei de salut i seguretat; dèiem que h'estat una tasca més aviat silenciosa, i la prova d'això és la falta quasi total de comentaris en els mitjans de comunicació sobre la tramitació, les esmenes, les discussions i l'aprovació de la Llei. No per això s'ha de deixar de reconèixer la gran labor portada a terme per les diferents organitzacions que han participat en la seva aprovació i entrada en vigor.

Quant a l'àmbit d'aplicació i contingut de la Llei, cal destacar dos aspectes: respecte a l'àmbit, resulta d'aplicació tant a les relacions laborals com al personal civil o estatutari al servei de l'Administració pública, equiparant ambdós tipus de relacions a aquests efectes. Pel que fa al segon punt, té una gran importància el fet que la Llei no persegueix exclusivament una finalitat punitiva enfront de les possibles infraccions comeses pels subjectes obligats.

Més aviat al contrari, el seu objectiu és dur a terme una tasca de prevenció per tal d'evitar sinistres laborals. No es tracta solament de reparar danys, sino també de desenvolupar una tasca d'informació i educació per tal d'evitar que es produeixin, i en aquest punt no podem oblidar la referència al delegat de prevenció, representant dels treballadors amb funcions específiques en matèria de prevenció.

III.- ARGUMENTS I MOTIUS PER DESENVOLUPAR SEGURETAT

Si ens fixem en l'anàlisi d'entorn que habitualment es fa en cada empresa, calibrant amb mesura per tal d'adaptar al seu entorn, tant els problemes com les oportunitats, és perfectament aplicable aquesta metòdica de treball al tema que ens ocupa, evitant en tot moment tant l'excés de confiança en els supòsits com el fàcil pensament de: **“si, però això no ens pot succeir a nosaltres”**.

Tenint en compte que en l'esperit de la Llei no es només l'aspecte legal l'incentiu d'una gestió acurada de la seguretat i higiene en el treball, si més no podrem acordar que les nostres empreses poden tenir d'altres motivacions agrupables en aquests grans grups:

- a) arguments legals
- b) arguments econòmics
- c) arguments ètics i d'imatge

La valoració intrínseca que de cadascún faci a l'empresa serà la que imprimirà l'estil i forma en què es desenvoluparà l'aplicació de la Llei.

Es bastant habitual que les empreses, en el transcurs del temps, després d'ocupar-se de les tasques de seguretat en el treball, les considerin tant òbvies que ni tant sols se'n plantegin la revisió i arribant a un funcionament per “inèrcia”, amb el consegüent malestar que provoca una obligada actuació. Aquest escenari ens porta a la conveniència de reexaminar tant les motivacions com les raons empresarials històriques de fer seguretat quinze anys enrere, tenint en compte que el fet de no detectar desviaments, pot reflectir-se en una pràctica obsoleta de la seguretat, i un cop més estem davant d'una seguretat feta per herència i desviada dels objectius generals de l'empresa, si no enfrontada amb aquests.

Arribats a aquest punt, i solament com un guió de referència, caldria comprovar el **posicionament de la pròpia empresa** envers:

1. Definició de conceptes bàsics de la prevenció (accidents, incidents, malalties professionals; etapes d'actuació)
2. Entorn legal intern i extern; normes; reglaments i convenis.
3. Gestió de la seguretat. Control i auditories
4. Tècniques i mètodes d'anàlisi de seguretat. Preventives i reactives.
5. Tècniques operatives d'enginyeria i recursos humans en seguretat i higiene (dissenys, senyalítica, material etc..)
6. Minves de seguretat per a riscos específics (instal·lacions elèctriques, aparells a pressió, etc..)
7. Manuals d'emergència. Incendis i explosions.

8. Organització del Treball . Relació subcontractual ETT i la seguretat.
9. Salut laboral . Interrelació treball-salut.
10. Psicologia de l'organització i pedagogia de la prevenció de riscos laborals.
11. Medi Ambient. Formació pedagògica sobre conceptes bàsics, contaminacions, residus sòlids, impactes ambientals; auditories.

Referent als **arguments legals** com a factor que motiva a l'empresa a ocupar-se de la seguretat i la higiene en el treball, cal recordar en primer lloc les referències que dimanen de la **Constitució Espanyola** i, en segon lloc, que aquest tema està tractat detalladament en l'**Estatut dels Treballadors**, en el qual es fa especial menció tant dels drets com dels deures de què disposa el treballador en aquest sentit. També cal recordar que hi ha altres ordenaments jurídics que es recomana consultar, i que son:

- Seguretat Social
- Laboral
- Activitats industrials

No es pot oblidar que l'empresa per incompliment, per l'empresa, de les seves obligacions en matèria de prevenció de riscos laborals donarà lloc a responsabilitats administratives i, si és el cas, a responsabilitats penals i civils pels danys i perjudicis que es puguin derivar d'aquest incompliment (art.42 de la Llei) i altres responsabilitats en matèria de Seguretat Social.

Coherentment amb el que disposa l'apartat 3 de l'article 24 de la LPRL, referent a la coordinació de les activitats empresarials, es determina que l'empresa principal és **responsable solidària** amb els contractistes i subcontractistes, de les obligacions imposades per la Llei en relació amb els treballadors pel que fa al compliment de les condicions següents:

- Que estiguin ocupats en els centres de treball de l'empresa principal.
- Que les obligacions tinguin el seu origen en el període de la contractació.
- Que la infracció s'hagi produït en el centre de treball de l'empresa principal.

Referent a altres responsabilitats, segons l'article 42 de l'Estatut dels treballadors es poden concretar en el quadre següent:

- a) Els empresaris que contractin o subcontractin amb altres la realització d'obres o serveis corresponents a la mateixa activitat, han de:
 - Comprovar que aquests contractistes estant al corrent de pagament de les quotes a la Seguretat Social.
 - Sol·licitar certificat negatiu de descobert, en la Tresoreria General de la Seguretat Social envers a l'empresa contractista afectada.

b) L'empresari principal respon solidàriament:

- Dels deutes salarials contrets per els subcontractistes amb els seus treballadors i dels deutes de la Seguretat Social, amb els següents condicionaments.
- 1) Quels deutes s'hagin originat durant el període de vigència de la contracta.
- 2) La responsabilitat s'exten durant l'any següent a la finalització de l'encàrrec.

Finalment tenint en compte l'actual conjuntura espanyola, es recomana mantenir-se informat de les postures dels organismes següents:

- Sindicats
- Comitès d'Empresa
- Comunitats autònomes
- Estat

Els **arguments de tipus econòmic** queden molts cops dissimulats per la mateixa empresa darrere els serveis que presten les mútues patronals. En canvi, aquests serveis solament cobreixen les despeses directes de l'accident de treball, com ara:

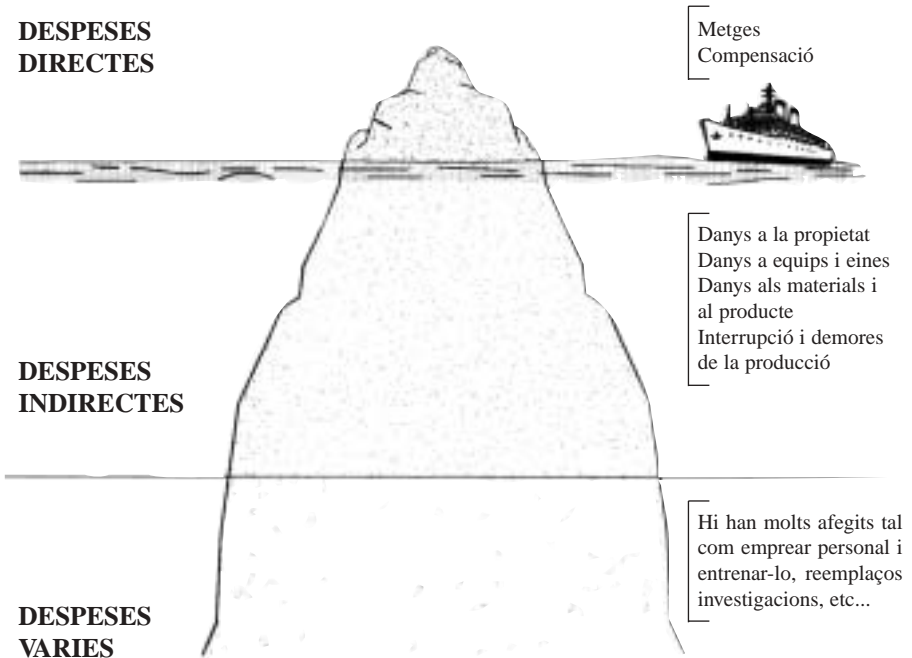
- Assistència hospitalària i farmacèutica.
- Cobertura salarial durant la baixa.
- Indemnització per incapacitat.

Mentre que queden absorbits i no quantificats per l'empresa una sèrie de **costos indirectes** que no són assegurables com són:

- Temps perdut per el propi accidentat, companys, caps..etc.
- Desplaçaments
- Aturament de l'activitat. Conseqüències comercials
- Material i treball de medicina en les primeres cures.
- Reparació de màquines, eines, etc..
- Eventuals multes o penalitzacions
- Tramitacions administratives
- Deteriorament de l'imatge d'empresa

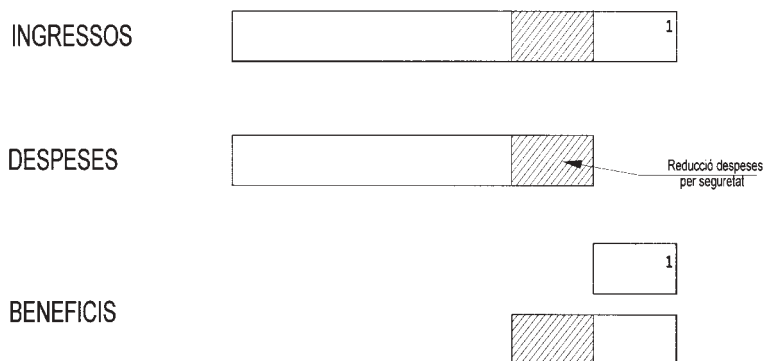
Estudis realitzats per experts del International Loss Control Institute dels Estats Units han demostrat que el cost no assegurat dels accidents és 5 vegades més gran que el cobert per les mútues patronals. (despeses directes). A això s'hi haurien d'afegir altres despeses vàries i difuses que fàcilment igualen, o fins i tot tripliquen, les despeses directes.

En el gràfic següent s'observa de forma molt expressiva el que s'acaba de comentar i, de forma molt palesa, com les majors pèrdues queden ocultes sota les aigües.



Aquesta situació requereix per si mateixa l'estructura d'un sistema de càlcul d'aquests costos indirectes i variats per tal d'obtenir una evaluació real i completa dels danys econòmics originats per un accident, que podríem denominar **Control Total de Pèrdues**.

Val la pena comentar que una bona implantació de seguretat, genera indiscutiblement una reducció de despeses i, consegüentment, incrementa els marges de benefici sense que s'hagin incrementat els ingressos:



L'altre argument que pot motivar l'empresa cap a la Seguretat es la **ètica i la imatge**, i en aquest cas caldria reflexionar entorn als punts següents:

- a) Es l'accident un símptoma de clima laboral?
- b) Hi ha tensions interpersonalmentals?
- c) Quin és el grau d'accidentalitat de l'empresa, i la seva evolució?.
- d) Quina és l'imatge que projecta l'empresa cap a l'exterior?

En tot això l'experiència demostra que una empresa amb un grau alt d'accidentalitat requereix un estudi del **clima laboral**, ja que l'accident afavoreix l'eclosió de l'emotivitat i les relacions de treball es tornen més primàries i menys racionals, amb la corresponent minva de productivitat. No cal oblidar que la pràctica de la seguretat i higiene apunta per una banda a evitar l'enrarament del clima per accident i, per altra banda, a transformar-se en un instrument per suavitzar pertorbacions que provenen d'una font aliena a la mateixa seguretat.

Un altre aspecte important és la imatge de seguretat que es té de l'empresa a l'exterior, que fins i tot pot estar integrada dins dels seus actius i incidir de manera efectiva en la seva àrea de negoci, encara més si tenim en compte el sector d'empresa pública en què es movem.

Un apartat de la imatge és l'efecte **d'imatge interna** o mirall que desde la mateixa empresa es té i que valora el treballador, per la qual cosa és recomanable la participació activa d'aquest en la competitivitat amb altres empreses del sector, accés a premis establerts, el manteniment d'objectius; en definitiva, que aquest s'identifiqui amb l'empresa. La pràctica de la seguretat s'orienta llavors a reforçar aquests aspectes positius i cohesionadors de l'imatge interna.

IV.- MODELS ORGANITZATIUS DE LA SEGURETAT I HIGIENE EN L'EMPRESA.

Un vegada aclarides les raons que una Empresa pot tenir per a fer seguretat, el pas següent que cal donar és com ha de fer-la.

Un error bastant freqüent és el d'obviar aquest pas i passar directament a l'acció. Els resultats més habituals d'aquest error es tradueixen en una paralització o entorpiment de la pràctica de la seguretat per enfrontament o disparietat entre binomis com ara:

- Seguretat- producció
- Seguretat- clima laboral
- Seguretat- costos

per la qual cosa la gestió de riscos professionals pressuposa l'organització de la prevenció en l'empresa i aquesta, l'elecció d'un model organitzatiu que ha de ser indicatiu, ja que la primera característica que ha de reunir és l'adequació a l'organització

general de l'empresa. Tenint en compte aquestes premisses, el model organitzatiu que s'aconsella és un model integral, que comprèn, a l'hora, les diferents variables organitzatives que actualment han de posar-se en pràctica. Aquestes són:

ORGANITZACIÓ EN LINEA

L'execució de la prevenció correspon a la direcció de l'empresa en el sentit més ampli possible, ja que són responsables d'aquesta tasca des del director gerent fins als encarregats d'inferior nivell, passant per els directors de planta, caps de fàbrica, de producció i de línia.

Això es evident perquè no es pot separar l'execució de la prevenció de la capacitat de decisió i el coneixament concret de les instal·lacions i processos productius.

ORGANITZACIÓ STAFF

Encara que l'execució de la prevenció correspon a la línia i els seus caps són els autèntics responsables, aquests s'han d'assessorar i sol·licitar l'intervenció subordinada del coordinador de seguretat, així com de la resta de membres que integren els serveis de prevenció; ajuda tècnica que serà necessària, ja que aquests serveis són multidisciplinaris.

Aquesta variable organitzativa no pot ser mai autònoma i independent, sino que tendeix a completar l'acció preventiva per la línia pel que fa al titular responsable.

ORGANITZACIÓ EN GRUPS DE TREBALL

La prevenció exigeix mentalització sobre els riscos a tots els nivells, incloent-hi cada un dels treballadors. Per això, la formació de grups de treball als efectes de planificar, organitzar i executar la prevenció és necessària partint de la base que l'aportació dels treballadors en les diferents àrees ha de considerar-se imprescindible. Es ni més ni menys la pràctica de la prevenció mitjançant el treball amb equip, paral·lel a altres equips ja creats per la qualitat, la productivitat, etc.

Al mateix temps, els grups de treball s'han de formar de mode heterogeni, comprnent a treballadors i tècnics en un sistema de participació voluntària en la tasca de la política de prevenció i riscos. D'aquesta forma, la preocupació per la prevenció es porta on hi ha els riscos i on es produeixen els accidents; no hi ha altra manera d'interioritzar el risc i promoure'n la correcció.

La comunicació es presenta com l'instrument més important per a dur a terme la participació interrelacionada entre treballadors i comandaments.

Un projecte d'organització en grups constarà, al menys, d'estructura i normes de funcionament.

a) Estructura

Els grups ha de ser creats en diferents nivells jeràrquics:

- L'equip de primer nivell està dirigit pel Director de l'empresa, Els caps de

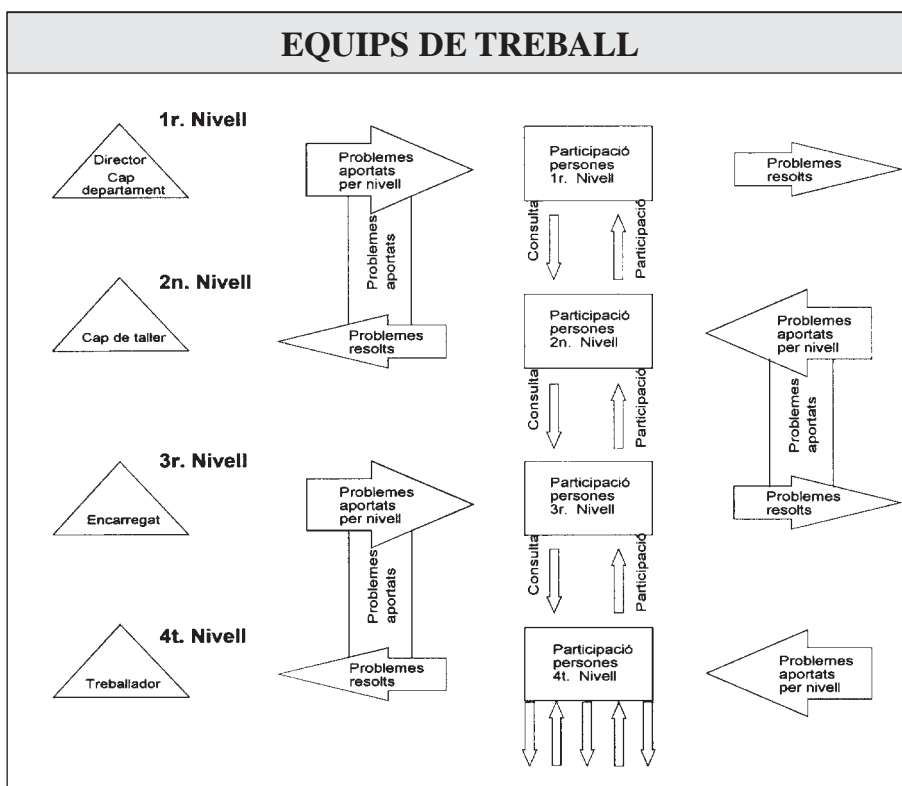
departament o alts tècnics;

- L'equip de segon nivell el formen diferents caps de departament, caps de taller i tècnics.
- L'equip de tercer nivell està format pels caps de taller, els encarregats i tècnics mitjans.
- L'equip de quart nivell el formen els encarregats i col·lectiu d'operaris.

b) Funcionament

La relació de comunicació entre els diferents nivells és molt important.

Els treballadors aporten problemes al quart nivell; part d'ells seran resolts i d'altres de més envergadura passaran al tercer nivell. En aquest nivell, els problemes són aportats per persones integrades en aquest i per aquells que no han pogut ser resolts en el nivell inferior; part d'aquests es resol en l'altra part passen al nivell superior, i així successivament fins el primer nivell.



Juntament a aquesta organització voluntària de la prevenció enquadrada dins de l'organització general de l'empresa, existeixen altres òrgans obligatoris, com ara el comitè d'empresa, el comitè de seguretat i salut laboral, els delegats de prevenció i servei de prevenció.

V.- MODELS DE GESTIÓ DELS PROGRAMES I PLANS DE SEURETAT

Un cop escatides les raons que les nostres empreses tenen per a fer seguretat i analitzat i triat el model que més se'ls acomoda, queda per emprendre la construcció d'un programa de seguretat per a dur-lo a la pràctica, per la qual cosa caldrà en primer lloc una **anàlisi de l'estat actual** de l'empresa pel que fa a seguretat i higiene, de la qual s'obtidran una sèrie de **necessitats**.

En segon lloc, caldrà una anàlisi global dels recursos de l'empresa que, contrastada amb l'anàlisi anterior, ens permetrà fixar els objectius.

Arribats en aquest punt, ja estem en condicions de dissenyar un pla de seguretat que, sent part operativa del programa, permet:

- Fixar els continguts.
- Establir els "timings".
- Triar el rigor dels instruments o eines d'observació.
- Fixar els propis instruments d'avaluació i control dels seus resultats.

Aquest treball no pretén ser un manual de qualitat, sino, mes aviat, unes simples orientacions que creïn l'estat de reflexió necessària per tal de fer front al repte d'aplicació de la LPRL, i per això ens limitarem a enunciar, entre moltes, una sèrie de metodologies, la viabilitat d'integració en el funcionament de l'empresa de les quals, en tot cas, haurà d'analitzar-se.

a) Control Total de Pèrdues

El més freqüent és que, un cop es compta amb la decidida participació de la direcció, l'empresa disposi d'un Programa de treball, estructurat per etapes, d'acord amb els temes que consideri més importants.

A títol orientatiu, direm que els punts que solen escometre's primer són:

- Direcció i promoció
- Inspeccions planejades
- Investigació d'accidents i incidents
- Normes i reglaments
- Formació del personal
- Equips de protecció personal
- Control i existència d'afectats i malaltia

I es deixen per al final:

- Observacions planejades
- Estadístiques d'accidents i incidents
- Sistema d'auditoria del programa

- Control d'adquisicions i d'enginyeria
- Promoció general de la seguretat
- Seguretat fora del treball

b) Mètode Dupont

És l'aplicació dels deu principis bàsics de seguretat que en aquesta empresa han donat uns admirables resultats. Aquesta política general establerta persegueix l'objectiu de fer de cada empleat una persona responsable en el seu treball, que es transformi en el director de seguretat del seu pròpi lloc de treball.

Aquests principis són:

- 1) Tots els accidents poden i ha d'evitar-se.
- 2) Lideratge de la direcció
- 3) Els treballadors són els autèntics actors de la prevenció
- 4) Formació, informació, participació i consulta.
- 5) La prevenció i la qualitat de vida laboral.
- 6) El control dels riscos és un bon negoci.
- 7) Integració de la seguretat en les fases de la concepció, producció i explotació.
- 8) Tot accident i incident ha d'esser investigat. Tota acció perillosa i pràctica insegura ha d'esser inspeccionada i corregida.
- 9) Normes de prevenció i pràctiques operatives.
- 10) Prevenció i evolució de la tècnica.

c) Qualitat total

Es centra fonamentalment en la Gestió de la Qualitat i pràcticament implica a tot el *management* empresarial.

No exposarem en aquesta part un Manual de Qualitat global, però, atès el compromís que el nostre sector d'empreses ha pres, afrontant el repte d'implantació i acreditació/certificació de les ISO 9002, passarem a resumir una part dels principis en què es basa la seva implantació, partint dels conceptes bàsics de la qualitat i que estan definits en la norma ISO 8402:

Política de qualitat: Directrius generals de una organització relatives a la qualitat tal com les expressa formalment la direcció.

Manual de qualitat: Document que estableix la política de qualitat i descriu el sistema de qualitat d'una organització.

Gestió de la qualitat: Conjunt d'activitats de la funció general de la direcció que determinen la política de qualitat, els objectius, les responsabilitats, i s'implanta per mitjans com ara la planificació, el control, l'assegurança i la millora de la qualitat en el marc de la qualitat.

Gestió Total de la qualitat: Forma de gestió de una organització, centrada en la qualitat, basada en la participació de tots els seus membres i que pretén un èxit a llarg termini, mitjançant la satisfacció del client i beneficis per a tots els membres de l'or-

ganització i per la societat.

Sistema de qualitat: Estructura organitzativa, procediments, processos i recursos necessaris per a portar a terme l'implantació de la qualitat.

Seguretat: Estat en el qual el risc de danys corporals o materials està limitat a un nivell acceptable.

Defecte: Incompliment d'un requisit o de una expectativa raonable lligat amb una utilització prevista, incloent-hi el relatiu a la seguretat.

Hi ha una àmplia metodologia escrita per tal d'implantar i gestionar la qualitat total. No entrarem, per tant, en aquesta definició; només comentarem que aquesta ha d'anar acompanyada de la gestió de la seguretat i la higiene en el treball, i amb aquesta finalitat observarem aspectes fonamentals per a la seva implantació.

- Voluntat, implicació i exemplaritat de la direcció No oblidem que implantar la qualitat total suposa una evolució de l'empresa. És per això que es demana temps, paciència i una voluntat realment afermada, amb una implicació total de la direcció.
- Adhesió de tot el personal (participació) A causa del canvi de cultura que es busca, la direcció haurà d'aconseguir, no sols la participació dels treballadors, sinó també que aquets sentint el canvi com a seu.
- Prevenió en la detecció de defectes És sabut que quan el producte està a punt de sortir de fàbrica la detecció d'un defecte costa més car. Per això, per a prevenir una bona qualitat hem d'efectuar la detecció al més a prop possible de l'origen del defecte.
- Evaluació de la qualitat És imprescindible planificar l'evaluació de la qualitat per a conèixer on ens trobem en cada moment. Aplicar sistemes de mesurament ens permet estimular l'acció correctiva pertinent. El sistema de mesurament s'ha d'encaminar a indicadors provinents de la planificació estratègica, màrketing, etc..

Dins d'una anàlisi prèvia de la mateixa empresa per a esbrinar com defineix i ubica la qualitat en el seu si, es plantejaran aspectes com:

- ¿Hi ha política de qualitat?
- ¿Quin és el lloc orgànic?
- ¿Quina implantació se li dóna?
- ¿Sobre quin àmbit de la cadena producció-usuari pivotarà?
- Coneixament del personal de l'empresa envers la qualitat del seu treball.

Aquestes i d'altres qüestions ens duen a comprendre que l'obtenció de la resposta passa per la disposició de:

- Comitè de qualitat
- Direcció de qualitat
- Formació i informació del personal
- Sistemes participatius amb:
 - Grups de millora
 - Cercles de qualitat
 - Grups d'intervenció

a partir d'aquí, aquests mecanismes d'organització hauran de disposar de diversos mecanismes i/o heines d'anàlisi i diagnòstic, que sens dubte el propi mercat els oferirà.

Amb aquesta metòdica, disposarem d'un programa de treball amb el qual, amb la deguda planificació, obtindrem l'objectiu de la Qualitat Total, dins del qual serà obligat que hi consti, amb la **mateixa metodologia**, el Pla de Seguretat i Higiene.

d) Cercles de Control de Qualitat. Grups de Millora (CCQ)

Amb aquesta denominació englobem tots aquells equips de treball que, creats en la mateixa organització productiva, treballen per la millora dels seus processos de treball, productes o instal·lacions, formant part d'una metodologia de gestió de la pròpia empresa.

Les condicions mínimes necessàries per tal de dur a terme l'operativa del CCQ són:

1. Petit grup: diverses persones obtenen millors resultats que una de sola.
2. Iniciativa i voluntat pròpia: interès personal cap a la millora
3. Activitats relacionades amb els CCQ entre elles s'inclouen els aspectes de seguretat.
4. Dins del mateix taller: organització i gestió dins d'un àrea de treball amb problemes definits, amb funcionament indefinit o per objectiu.
5. Autodesenvolupament: estudi intern de les habilitats necessàries per a resoldre problemes.
6. Desenvolupament mutu: col·laboració o ajuda a altres CCQ.
7. Control de procés i millores del taller: millorar les condicions pròximes a l'àrea d'influència abans que incidir amb problemes aliens.
8. Utilització de les tècniques de Control de Qualitat.

Es requisit imprescindible que la direcció amb tot el seu equip director, compregui i respecti l' **atribut d'autonomia** d'aquests equips de treball per tal d'assolir els objectius previstos, i per això:

- Ha de tenir comprensió total dels avantatges i inconvenients de funcionament del CCQ.
- L'arrelament dels CCQ depèn de la creació d'un clima apropiat per part de la direcció.
- Els equips de treball formen part del procés productiu.
- La direcció te de mostrar interès i comprensió, amb el CCQ ajudar a eliminar

- els impediments que dificultin el seu desplegament i desenvolupament.
- Els CCQ necessiten disposar de dissenys de polítiques i plans d'activitats, en què s'estableixin sistemes d'avaluació i reconeixement de les activitats realitzades.

L'implantació dels CCQ requereix:

- Reunió amb l'equip directiu per establir el sistema de funcionament descrit anteriorment.
- Presentació i exposició al personal de l'empresa iniciant una labor pedagògica.
- Disposar de la logística necessària (pressupostos, disseny d'empresa, registres etc.)
- Creació de grups de treball mitjançant l'adhesió voluntària de personal, evitant sobrepassar grups de més de 10 components.
- Creació d'un supervisor a cada un dels CCQ, que serà un membre intern de l'organització, amb caire rotatiu.

Amb aquesta metodologia és perfectament vàlid dur a terme la creació d'un pla de control de seguretat i salut.

VI.- ANALISIS DE RISC

La planificació de la prevenció es comença per l'anàlisi de riscos com a primera mesura a adoptar enfront els accidents/incidents i les malalties professionals, i cal definir els conceptes bàsics que comprèn aquesta anàlisi. Atesa l'obvietat, solament les enumerarem:

- Accident de treball
- Malaltia professional
- Tècniques de prevenció
- Seguretat en el treball
- Higiene en el treball
- Ergonomia
- Medicina del treball

L'anàlisi del risc requereix tres etapes clarament diferenciades:

1. Identificació dels riscos
2. Evaluació dels riscos (conseqüències, freqüència, probabilitats)
3. Control dels riscos (eliminació, substitució: reducció)

Les tècniques d'anàlisi de riscos són moltes i molt variades. Són objecte del nostre interès aquelles que es consideren més comunes i més adients amb els objectius d'aquest treball.

- Check List (llistes de reconeixement)

- Auditories tècniques i inspeccions de seguretat
- Enquesta higiènica
- Auditories de gestió

a) Check List

Es basa en la utilització de uns qüestionaris fàcils d'interpretar i que responen a una sèrie de preguntes en forma de: "sí" o "no", "verdader" o "fals", "compleix" o "no compleix" etc. La confecció del qüestionari és complicada i exigeix, a més del coneixement de les característiques del lloc de treball, el domini tant de les normes jurídiques de seguretat i salut laboral com les mesures de prevenció estàndard en el cas del nostre sector d'empreses.

Aquestes llistes tenen de reunir els requisits següents:

- Cal elaborar una guia d'inspecció.
- Han de ser sistemàtiques i apropiades
- S'han de posar de relleu tots els aspectes i condicions que hagin de ser comprovats.
- Cada comprovació servirà de base per a la següent inspecció.
- Totes les comprovacions podran ser revisades i/o modificades d'acord amb la realitat dels fets.

b) Auditories tècniques i Inspeccions de seguretat

Serveixen per a determinar les condicions de seguretat d'una instal·lació o d'algun dels seus elements.

El seu esquema de desplegament seria:

1- Concepte

2- Metodologia

- Designació de les persones
- Fase de preparació
- Fase d'execució
- Fase de la valoració

3- Classes:

Puntuals (identificació de punts crítics)
 Parte de comunicació de riscos
 Parte d'incidències

Planificació (enquadrades dins d'un programa de prevenció)

Guia d'inspeccions o fitxes de seguretat (instrument material necessari en el qual s'anoten totes les observacions que s'apreciïn en les visites d'inspecció).

Evaluació del risc potencial El mètode que es proposa està fonamentat en la doctrina de William T. Fine, partint dels factors ja definits, conseqüències, exposició i probabilitat.

A.- Determinació del nivell estimat de risc potencial.

És el resultat de multiplicar els valors atribuïts als factors C,E i P. La fórmula és la següent:

$$\text{NERP} = \text{Conseqüències} \times \text{Exposició} \times \text{Probalitat}$$

TAULA DE VALORS

FREQÜÈNCIA DE EXPOSICIÓ O PRESENTACIÓ (E)		
Molt alta	Amb seguretat es presenta diverses vegades al dia	10
Alta	És molt probable que la situació es presenti tots els dies	6
Mitjana	No és estrany que es presenti una o dues vegades a la setmana	3
Baixa	És poc usual, la situació pot presentar-se una o dues vegades al mes.	2
Molt baixa	Aquesta situació es presenta una o dues vegades a l'any	1
Incerta	És difícil que la situació es presenti, no ha passat en molts anys, però es concebible.	0'5
CONSEQUÈNCIES (C)		
Catàstrofe	Moltes morts o pèrdues de 100 milions de pessetes	100
Desastre	Unes morts o pèrdues de 50 milions de pessetes	40
Molt seriosa	Una mort o pèrdua de 20 milions de pessetes	15
Seriosa	Lesió permanent o pèrdua de 10 milions de pessetes.	7
Important	Lesió o pèrdua d' 1 milió de pessetes.	3
Notable	Primers auxilis o pèrdua de 100.000 pessetes	1
PROBALITAT (P)		
Pot esperar-se	És el resultat més probable i esperat si es presenta la situació de risc	10
Pot produir-se	És completament possible i gens estrany que passi, amb una probalitat del 50%.	10
Rar però possible	Seria una seqüència o coincidència rara. No és normal que passi (Probalitat del 10%)	3
Poc usual	Seria molt estrany que passés. Se sap que ha passat alguna vegada en algun lloc (probalitat de 1'1%)	1
Concebible però improbable	No ha passat en anys, però és possible que passi.	0'5
Impossible	És pràcticament impossible que passi (té una probalitat entre un milió)	0'2

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS

VALOR ABSOLUT DEL NERP	CLASSIFICACIÓ DEL NIVELL DE RISC	MESURES D'ACTUACIÓ
>400	Extrem	S'ha d'acabar, parar.
400>NERP ≥ 250	Molt alt	requereix correcció immediata.
250>NERP ≤ 200	Alt	Necessita correcció
200>NERP ≤ 85	Mitjà	Atenció indicada
85>NERP ≤ 40	Baix	possiblement acceptable en la situació actual.

B.- Determinació del factor de justificació de les accions correctores a adoptar

Es troba a partir dels factors nivell estimat de risc potencial (NERP ja exposat), pressupost (o factor cost) i eficàcia de correcció.

Pressupost o factor cost: És el cost estimat en pessetes de l'acció correctora aprovada. És de significació que s'han pogut plantejar diverses alternatives de solució, cada una amb diferents pressupostos.

Eficàcia o grau de correcció: Percentatge de reducció del risc.

E= 1, reducció en un 100%

E= 0'5, reducció en un 50%

E= 0, no s'evita els risc

La justificació de l'acció correctora es representa en la següent fórmula:

$$J = \frac{\text{NERP} \times \text{Eficàcia}}{\sqrt[3]{\frac{\text{pressupost}}{15.000}}}$$

Interpretació de resultats:

- J < 5 - Justificació nula
- 5 < J < 9 - Justificació dubtosa
- 9 < J < 20 - Justificada
- 20 > J - Molt justificada

Aquesta justificació de l'acció correctora o de la inversió s'ha efectuat atenent a criteris estrictament econòmics; és evident, això no obstant, que altres raons de més pes han impulsat als empresaris a posar en pràctica mesures correctores. Aquestes són:

Han de esmenar-se totes les deficiències que contradiguin la legislació vigent, encara que resulti antieconòmic.

Si la inversió és econòmicament baixa, no val al pena tolerar un risc per petit que

sigui.

C.-Full de càlcul del factor de justificació

Una vegada obtingudes totes les variables que intervenen en el càlcul del factor de justificació, és a dir, el nivell estimat de risc potencial, el pressupost o factor cost en moneda corrent, i l'eficàcia o grau de correcció, s'aplica la fórmula de referència i es fan constar els seus valors en el model o full destinat a aquest efecte.

SÍMBOL	CONCEPTE	VALOR
NERP	NIVELL ESTIMAT RISC POTENCIAL	
P	PRESSUPOST (Cost de correcció en PTA)	
E	EFICÀCIA o reducc.del risc (valor entre 0 i 1)	EVALUACIÓ
	Factor de justificació NERP x E	Nula <input type="checkbox"/>
	$J = \frac{\text{NERP} \times E}{3 \sqrt{\frac{\text{Pressupost}}{15.000}}}$ - =	Dubtosa <input type="checkbox"/>
		Justificada <input type="checkbox"/>
		Molt justificada <input type="checkbox"/>

D.-Auditoria de gestió

L'elaboració d'una auditoria de gestió es te d'efectuar d'acord amb el sistema de prevenció adoptat per l'empresa; Cal afegir que en molts cops la mateixa funció d'auditoria no sintonitza amb l'estructura de l'empresa.

Edgar H. Schein, en la seva obra Consultoria de processos, comenta, entre altres, diversos aspectes que poden esser perfectament aplicables al nostre cas, per exemple:

- Els auditors tendeixen a:
 1. Ser perfeccionistes
 2. Concentrar-se a fons en problemes particulars

- Per altre banda, els gerents tendeixen a:
 1. Ser “satisfactors” i no “maximitzadors” (inclinació a buscar solucions viables no perfectes)
 2. Disposar de coneixaments i actituds diverses que els permeten concentrar-se en aconseguir que moltes coses imperfectes funcionin juntes per tal de realitzar el treball, en lloc de perfeccionar-ne alguna part concreta.

- La labor de l'auditor l'inclina a evaluar les operacions en línia i a proposar solucions. El gerent desitja retroalimentació descriptiva i concebre les seves pròpies solucions.
- Com mes informació s'ofereixi, a la persona que tingui el problema, més pro-

babilitats tindrà aquesta de resultar eficaç, ja que la col·laboració amb ella evitarà l'ocultació o falsificació de l'informació, i li restarà possibilitats de sentir-se "candidat al càstig".

- Com més recompensin els gerents de l'equip auditor als seus subordinats per ser d'ajut, en lloc d'esforçar-se en trobar àrees de problemes, més eficaç serà la funció de l'auditoria.

És important comentar que els resultats positius en l'auditoria de prevenció del risc no depenen únicament del control tècnic de les condicions de seguretat i salut dels centres de treball; si més no, es necessari a més a més, dotar-se d'una gestió racionalitzada.

Per això convé descompondre i examinar els factors que componen el sistema de prevenció al efecte de qualificar-los d'un en un. El mètode utilitzat pot ser mitjançant "graus" i "qualificacions" amb cinc nivells, i el resultat reflectirà una organització de la prevenció òptima, alta, mitjana, suficient o insuficient; és a dir, un dèficit organitzatiu o òptim d'organització.

VII.- L'ACCIDENT DE TREBALL

Aquest està definit jurídicament per l'article 115 de la Llei General de la Seguretat Social com "tota lesió corporal que pateix el treballador en ocasió o com a conseqüència del treball executat per compte d'altri". En aquest treball ens interessa l'accident i/o l'incident des de la perspectiva de la seva prevenció i, per tant, han de ser definits com la materialització d'un risc en un succés o sinistre que provoca danys a la salut i en ocasions a la propietat.

Produït l'accident, l'empresari desencadena un conjunt d'accions que es concreten en l'investigació de l'accident o incident, la seva notificació, la classificació, el registre i el tractament estadístic d'aquest.

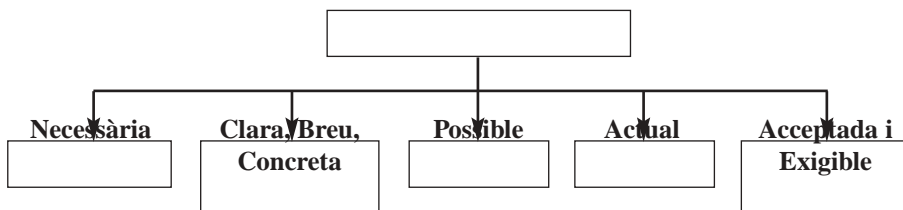
Diversos tractats i textos específics detallen amb amplitud més que suficient aquests apartats, que donem per reproduïts i a l'abast dels responsables de les nostres empreses.

VIII-NORMES DE SEGURETAT

Són directrius que afecten al comportament dels treballadors i que tenen la finalitat d'evitar lesions i incidents, mitjançant el control dels riscos.

Perque una norma sigui eficaç, i pugui ser portada a la pràctica, te de reunir aquestes característiques:

CARACTERISTIQUES



IX.- CONCLUSIONS

La Llei de salut laboral, amb el seu complement, el reglament dels serveis de prevenció, s'han de marcar l'abans i el després per a totes les parts implicades en la prevenció, posant a prova la **capacitat organitzativa i de gestió** dels equips **directius** de les nostres empreses i serveis. El refrany popular ja ho diu ben clar: “Més val prevenir que curar” i aquest és l'esperit de la Llei, per la qual cosa totes les empreses i serveis hauran d'elaborar un pla de prevenció i millora de les condicions de treball, tenint en compte que, si un risc es pot evitar, és deure de l'empresari fer tot el possible per evitar-ho. Si això no fos possible, cal fer un estudi de riscos i elaborar un pla per controlar-los i combatre'ls en el seu origen.

Com dèiem a l'inici, la única finalitat d'aquest treball és cercar temes de reflexió, creant les inquietuds necessàries, si fos el cas, als responsables directius del nostre sector per tal de fer front a aquest nou repte.

S'ha volgut, amb aquestes planes, senzillament exposar de manera general l'estat de la qüestió organitzadora en matèria de seguretat i higiene, rere la recent LLPRL. Vol dir això que ni ha estat la intenció, ni la situació ho permetia, realitzar un estudi en profunditat sobre aquest tema de tant d'interès, que sens dubte requereix de més intensitat i moltes més planes que les que es presenten.

D'altres qüestions importants, amb prou feines han estat abordades: és el cas, per exemple, de les responsabilitats i les sancions, o del tractament de la reincidència en les infraccions.

En tot cas, el tema que aquí s'ha abordat, tenint en compte la seva “joventut” jurídica, requerirà abundants intervencions doctrinals i interpretacions jurisprudencials que s'hauran de seguir amb particular interès.

Tarragona, maig de 1997

Combinació de comptadors intel·ligents i sectorització de la xarxa per millorar la qualitat dels serveis de distribució

AUTORS:

Enric Castellví - Adjunt al Cap del Servei de Distribució, S.G.A.B.,S.A.

Dominique Demessence - Servei d'Informàtica, S.G.A.B.,S.A.

Eduard Zaragoza - Cap d'Estudis i Desenvolupament Comercial, S.G.A.B.,S.A.

Introducció

L'organització de les companyies de distribució de l'aigua distingeix sovint entre una àrea tècnica, encarregada del manteniment i del funcionament de les xarxes, i una àrea comercial, responsable principalment de la facturació i de l'atenció als clients. El límit físic entre els dos camps ve generalment marcat pel comptador del client.

La tendència actual, que consisteix a tornar a centrar l'activitat en el servei als clients per tal de satisfer millor les seves exigències, controlant alhora amb més precisió els indicadors fonamentals del bon funcionament de les xarxes, com és el rendiment, condueix a superar aquesta dicotomia.

Societat General d'Aigües de Barcelona, S. A. (AGBAR) ha efectuat una experiència pilot, denominada SUBMIN, l'objectiu de la qual és definir els mitjans necessaris per satisfer simultàniament aquests objectius de millora del servei als clients i de control del rendiment de la xarxa. Les principals tecnologies que s'han emprat són la sectorització de la xarxa de distribució i la utilització d'un nou tipus de comptador intel·ligent que integra una part electrònica. Aquest article, doncs, descriu la posada en marxa d'aquesta experiència pilot i les seves principals conclusions.

La importància del mesurament per comptador

La facturació dels serveis relacionats amb el cicle de l'aigua en proporció als volums consumits s'imposa, cada cop més, com el mètode més satisfactori, tant des del punt de vista econòmic com ecològic. El comptador del client no ha de considerar-se com un accessori perifèric en el límit entre dos camps d'activitat, sinó que cal veure'l com una interfície entre el client i la companyia de distribució que pot permetre augmentar la gamma de serveis oferts al client.

Per aquest motiu, és necessari que permeti obtenir les informacions no solament del volum consumit sinó també dels hàbits de consum de cada client. També ha de ser capaç de registrar les pròpies condicions de funcionament, a fi de facilitar el seu manteniment i, per això, conservar un nivell de rendiment satisfactori.

El comptador ha de poder integrar-se, també, en el sistema d'informació de l'empresa, com qualsevol altre instrument de mesurament de la xarxa de distribució. En par-

ticular, la fiabilitat i la facilitat de lectura de les informacions, per qualsevol sistema de teletransmissió, són fonamentals.

Aquestes característiques no han d'obtenir-se en detriment, ni de la seva facilitat d'instal·lació, ni de les qualitats metrològiques del comptador, és a dir, cal obtenir-les de la seva aptitud de mesurar amb precisió els consums, siguin quins siguin els cabals utilitzats, i cal que conservi aquesta precisió sempre.

El comptador intel·ligent

Després d'haver analitzat el mercat, AGBAR no ha trobat el producte que respongui a les seves exigències en matèria de mesurament. Cal recordar que a l'àrea metropolitana de Barcelona, cada habitatge està equipat amb un comptador i que AGBAR gestiona més d'un milió de comptadors, el 90% dels quals té un diàmetre inferior als 20 mm. Un projecte de desenvolupament en associació amb un fabricant ha permès definir i fabricar un comptador "intel·ligent" que pot subministrar les informacions addicionals sobre els hàbits de consum dels clients, permetent també una gran flexibilitat d'instal·lació i de lectura a distància.

El resultat és un comptador que integra un microprocessador que alhora garanteix la funció de mesurament del comptador, el càlcul i l'emmagatzament d'informació i la corresponent transmissió. El principi de mesurament es basa en el mesuratge de la freqüència de rotació d'una turbina imantada. Aquesta rotació la detecta un sensor extern a la part humida, fet que garanteix la perfecta estanqueïtat del sistema i limita els moviments mecànics a la rotació de la turbina.

El microprocessador capta la informació, la converteix en cabal i després en volum. A més també, calcula altres informacions utilitzant a cada moment el seu coneixement sobre els cabals de consum. El comptador pot transmetre les informacions que conté mitjançant un protocol numèric que incorpora un control d'integritat de la informació i que és compatible amb qualsevol sistema de comunicació i informàtic.

Avantatges del comptador intel·ligent

El primer avantatge d'un comptador intel·ligent és el manteniment de la precisió en el temps gràcies a la disminució de peces mecàniques en moviment i a la disminució de les possibilitats d'incrustació de matèries en suspensió. La nostra experiència, que es basa en cinc anys de proves amb aquesta tecnologia, confirma fins a l'actualitat aquesta hipòtesi. El comptador intel·ligent, a més, està homologat com a classe C amb les normes europees en tots els diàmetres existents, de 15 a 40 mm. En l'experiència que es descriu, es presenten els resultats d'aquesta precisió vistos a través de l'efecte sobre el rendiment d'un sector de la xarxa de distribució.

El segon avantatge és la possibilitat de llegir les informacions directament del comptador mitjançant un protocol numèric. Durant una prova comparativa amb les lectures visuals d'aquests comptadors hem detectat un 3% d'error en les lectures manuals

i cap error en la lectura automàtica utilitzant el protocol numèric. Cal subratllar aquí que la lectura directa del comptador sense element intermedi del tipus codificador o integrador d'impulsos garanteix la concordància exacta entre la dada proporcionada pel comptador i la llegida pel terminal portàtil. No és necessari realitzar cap tipus de parametrització i el sistema de comunicació solament s'activa quan se'n realitza la lectura.

Finalment, el tercer gran avantatge és que el comptador proporciona les informacions directament explotables per tal de millorar el servei ofert als clients. En la versió actual del comptador intel·ligent, disposem d'una informació sobre la divisió del consum en funció del cabal. Aquesta informació permet, per exemple, detectar fuites en les instal·lacions del client, identificar i comprendre les causes dels consums anormals i verificar el bon dimensionament del comptador en relació amb la distribució en cabals del consum durant l'últim interval de lectura.

El comptador també controla la coherència entre el temps de consum i els volums consumits, a més, del bon funcionament de la seva electrònica. Aquesta informació permet evitar el fet de realitzar canvis de comptador per confondre un consum nul real amb el resultat d'un blocatge del comptador. Això ha permès, a partir de l'experiència pilot, evitar el canvi inútil del 5% dels comptadors instal·lats.

Actualment, els comptadors intel·ligents s'instal·len a l'àrea metropolitana de Barcelona en tots els edificis de construcció recent o renovats, cosa que suposa aproximadament 15.000 comptadors a l'any.

Experiència pilot: Combinar la sectorització de la xarxa i la instal·lació dels comptadors intel·ligents

Com fer coincidir la visió tècnica i comercial de l'explotació?

Per centrar l'organització sobre el servei als clients i millorar els indicadors de qualitat de gestió de la xarxa, com per exemple el rendiment, és necessari reagrupar i analitzar les mesures (mesurament, consums, ...) i els fets notables (ruptura de la canalització, campanya de renovació de comptadors, ...) a un nivell que permeti la corresponent interpretació i comparació.

Una solució és la sectorització de la xarxa de distribució. Aquesta tècnica, ben coneguda, consisteix en l'aïllament de la xarxa de distribució en conjunts geogràfics alimentats per un sol punt, on s'hi puguin mesurar amb precisió els cabals entrants, en especial el cabal mínim (generalment) nocturn. L'únic punt d'alimentació no és estrictament indispensable, però facilita considerablement la posada en marxa i la interpretació de les dades. Aquesta tècnica és contrària a la seguretat de subministrament, ja que desmalla la xarxa i pot provocar l'augment del temps de permanència de l'aigua en alguns punts de la xarxa. No obstant això, permet de millorar la detecció dels incidents (ruptures, fuites, ...), decidir les accions de millora del rendiment que

han de dur-se a terme i mesurar el resultat de les inversions de renovació i de rehabilitació. Per això, cal valorar si els avantatges superen els inconvenients.

Pel que fa a les informacions sobre els clients, és necessari poder-les obtenir seguint el mateix criteri geogràfic utilitzat per a la sectorització, de forma que es puguin conèixer els comportaments que podrien influenciar la interpretació de les dades de sectorització, per exemple, els consumidors nocturns importants i poder llegir el conjunt dels comptadors dels clients de forma sincronitzada per tal de calcular el rendiment de la xarxa amb la mínima distorsió possible.

Existeix un tercer aspecte a considerar. Per facilitar la utilització efectiva per part del personal d'una divisió per sectors, és desitjable que el conjunt de les activitats es realitzin prenent el sector com unitat de base de la planificació de les tasques, fins i tot en el cas que no hi hagi una limitació hidràulica prèvia per aquest afer; per exemple, les operacions de canvi de comptadors. Això facilita en gran mesura el diàleg intern i el seguiment real del conjunt d'operacions realitzades a cada sector.

Desafortunadament, sovint la grandària dels sectors ve imposada per la tecnologia si es vol mesurar el conjunt dels cabals entrants amb bona precisió, i el seu emplaçament ve dictat per la configuració existent de la xarxa de distribució i del cost dels treballs d'adaptació i reforçament que pot implicar la sectorització.

Experiència pilot: Configuració

L'experiència pilot s'ha dut a terme principalment sobre sis sectors hidràulics. Aquestes sis zones de la xarxa de distribució han esdevingut sectors hidràulics alimentats per un o dos punts d'entrada, i s'hi va posar en marxa un telecontrol per tal de conèixer els cabals entrants mesurats per un cabalímetre electromagnètic. Aquest sistema de telecontrol proporciona principalment el volum aportat a cada sector per intervals de 6 minuts i, cada matí, el valor del cabal mínim de la nit anterior utilitzant un mesurament de cabal cada 30 segons. S'han elegit dos sectors per tal d'instal·lar-hi comptadors intel·ligents.

El primer, denominat, Altures, és un barri residencial antic que reuneix 1.700 clients, essencialment domèstics (representen el 88% dels clients i el 82% del consum). El segon sector, denominat Vila Olímpica, és un barri que va ser edificat majoritàriament per als Jocs Olímpics de 1992. Les instal·lacions comercials i industrials es van substituint, poc a poc, per edificis residencials d'un relatiu alt nivell. Agrupa 1.400 clients (el 80% dels quals són de tipus domèstic i representen un 49% del consum). La xarxa va ser objecte d'una rehabilitació important abans del 1992.

En aquests dos sectors, el conjunt dels comptadors domèstics ha estat reemplaçat per comptadors intel·ligents. Aquests comptadors van ser cablejats perquè fos possible efectuar una lectura simultània de tots els comptadors d'un mateix edifici des d'un únic punt de connexió.

A cada un dels dos sectors, la lectura de tots els comptadors dels clients s'ha realit-

zat cada 15 dies i la suma dels consums s'ha comparat amb el volum aportat al sector durant el mateix període de temps, per tal de calcular-ne el rendiment. Per aquest motiu, disposem de dues informacions:

- Cada dues setmanes: el **rendiment del sector**, és a dir, la ratio entre la suma de consums registrats pels comptadors dels clients i el volum introduït en el sector. Aquest rendiment depèn directament de les fuites de la xarxa, dels volums consumits però no comptats (fraus, etc.) i del sub-comptatge dels comptadors dels clients, o sigui, la diferència entre els volums realment consumits pels clients i els registrats pel seu comptador.
- Cada dia: el **cabal mínim** (generalment nocturn) d'alimentació del sector que és la suma de les fuites de la xarxa i dels consums residuals voluntaris i involuntaris (fuites en les instal·lacions dels clients, per exemple) tant si es mesuren com si no, al moment en què són més dèbils.

S'observa immediatament que aquests indicadors tenen en comú el mesurament de les pèrdues de la xarxa, però també comporten termes addicionals diferents. Cadascun a la seva manera, permeten de caracteritzar la qualitat de la gestió de la xarxa i alertar sobre una possible degradació de les condicions d'explotació.

Com millorar el rendiment?

La taula següent resumeix les diferents formes d'acció utilitzables per tal de millorar el rendiment i sobre quin punt actuen principalment. Un dels objectius de l'experiència pilot és el de valorar com la sectorització i els comptadors electrònics faciliten la presa de decisions, la realització d'aquestes accions i el mesurament de l'èxit assolit.

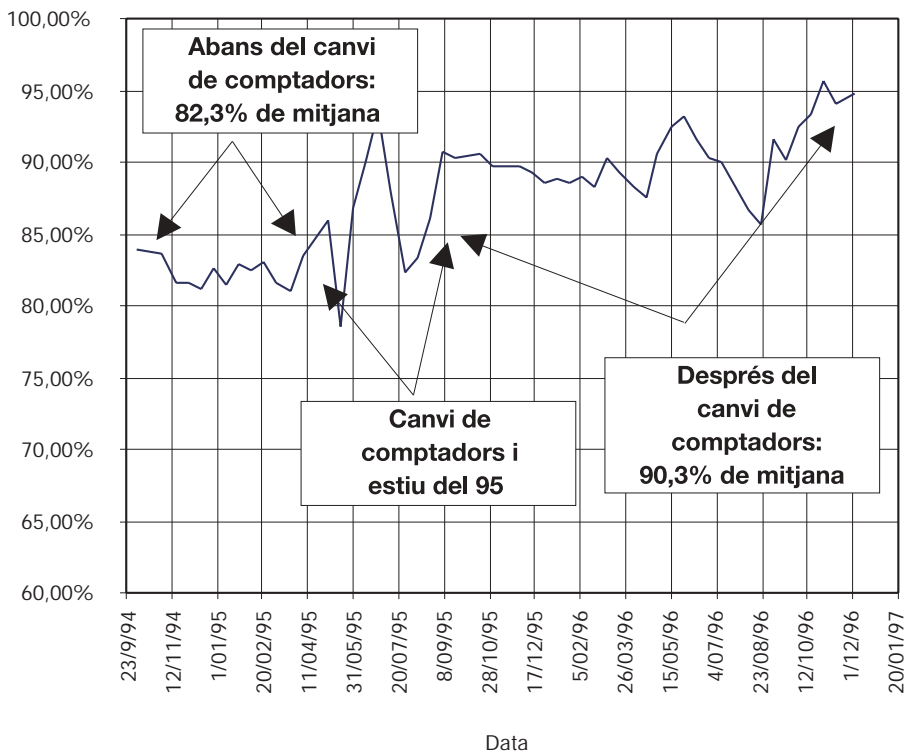
Forma d'acció	Reducció de m3 introduïts a la xarxa	Augment del % de m3 registrats pel comptador
Recerca i reparació de fuites	Sí	No
Millora del comptatge	No	Sí
Reducció de fuites a les instal·lacions dels clients	Sí	Sí
Rehabilitar o renovar la xarxa	Sí	No

Millora del comptatge

En el sector denominat Altures, la mitjana d'edat dels comptadors instal·lats (la majoria dels quals són comptadors mecànics de raig únic de classe B) era de 7 anys en iniciar l'experiència. Després d'haver observat durant alguns mesos el rendiment del sector, el conjunt dels comptadors domèstics ha estat reemplaçat per comptadors

intel·ligents. Com es pot observar en el següent gràfic, s'ha aconseguit un guany d'aproximadament 8 punts de rendiment. Aquesta millora del rendiment s'ha mantingut durant més d'un any amb la corresponent repercussió directa en la facturació. No s'ha constatat un canvi significatiu en el volum aportat al sector, fet que permet d'afirmar que la totalitat de la millora del rendiment prové de la millora de la precisió dels comptadors.

Altures: rendiment del sector



En aquest gràfic es pot subratllar que els mesos d'agost corresponen a punts baixos de rendiment. Això s'explica pels forts descensos de consum motivats per les vacances. Per aquesta raó, el rendiment davalla en relació amb la resta de l'any, ja que les fuites prenen cada vegada més importància, respecte als consums mesurats.

Com determinar el moment òptim per canviar els comptadors? Fins ara, el millor enfocament és el fet de mesurar l'envelliment dels comptadors en un banc de proves i establir de forma estadística la corba de pèrdua de precisió en funció del model del comptador i del temps d'instal·lació i/o del volum mesurat. Aquest tipus d'enfocament té el defecte de necessitar inversions d'estudi relativament gravoses i això suposa que les característiques d'un model de comptadors siguin idèntiques, sigui quin sigui l'any de la seva fabricació.

Amb el comptador intel·ligent, AGBAR ha optat, per una part, per la investigació de la tecnologia que garanteix prèviament la millor conservació de la precisió en el temps i, per altra part, la possibilitat d'obtenir de cada comptador, certa indicació del seu grau de envelliment, per mitjà del mesurament real del cabal mínim de mesurament. Encara hores d'ara és aviat per poder realitzar una valoració d'aquest mètode.

Utilització dels cabals mínims per sector

El mesurament de cabals mínims permet d'identificar variacions del volum "consumit" per un sector de distribució en el moment en què els consums voluntaris dels clients són menors. Si aquests canvis no són motivats per l'obertura d'una de les vàlvules d'aïllament del sector, queda per saber interpretar quina és l'explicació i cal esbrinar les tres possibles causes principals:

Si el fenomen és lent i constant, es tracta d'una degradació progressiva de les condicions d'estanqueïtat dels elements de la xarxa, incloent-hi les instal·lacions dels clients. Probablement s'observarà una baixada correlativa del rendiment. És necessari, doncs, efectuar una recerca de les fuites de la xarxa i cal analitzar les fuites de les instal·lacions dels clients (amb la condició de disposar de comptadors intel·ligents).

Si es tracta d'una variació brusca però no contínua, es pot tractar d'un consum poc habitual. Caldrà aleshores intentar conèixer quins són els clients susceptibles de consumir de nit de forma significativa (indústries, piscines, regs), verificar el calendari dels fets susceptibles de fer variar els comportaments (partits de futbol, ...) o vigilar els possibles defraudadors.

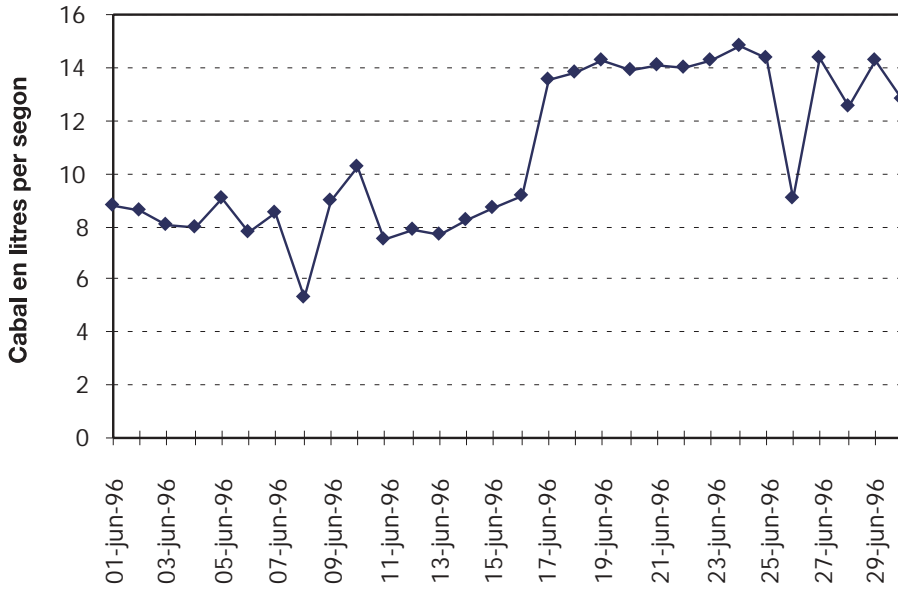
Finalment, si es tracta d'una pujada brusca i permanent del cabal mínim, s'identifica clarament els efectes d'una ruptura de canonada. Aquest augment de cabal mínim es manté fins la reparació de la fuga. A continuació exposarem alguns exemples de situacions detectades durant l'experiència pilot.

Detecció d'un consum poc habitual

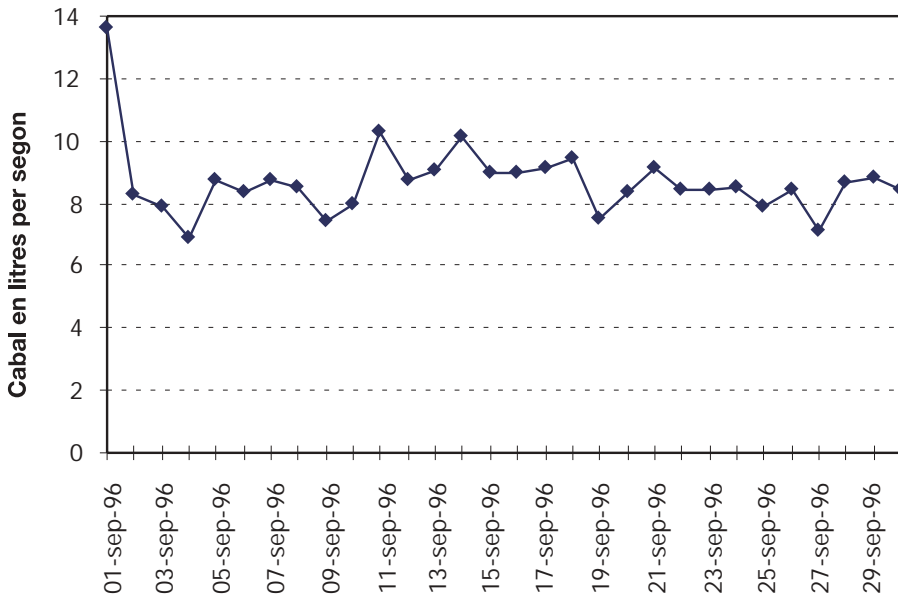
En un dels sectors, a inici d'estiu, s'hi va detectar una variació sobtada del cabal mínim. Davant la importància del fenomen, es va efectuar una recerca de fuites sense èxit. A la darrera de l'estiu, el cabal mínim va tornar al ser normal. Aquest fenomen es va produir en un sector que tenia nombroses zones verdes.

Desafortunadament, els comptadors instal·lats en aquest sector eren comptadors clàssics, cosa que no va permetre d'analitzar les variacions dels cabals de consum, sinó que solament va permetre l'anàlisi de la variació del volum. L'explicació és la posada en servei dels programes de regatge nocturns durant l'estiu. Aquest exemple subratlla la importància de tenir accés a la informació sobre els consums dels clients simultàniament amb els paràmetres de la xarxa.

Cabal mínim - juny



Cabal mínim - setembre

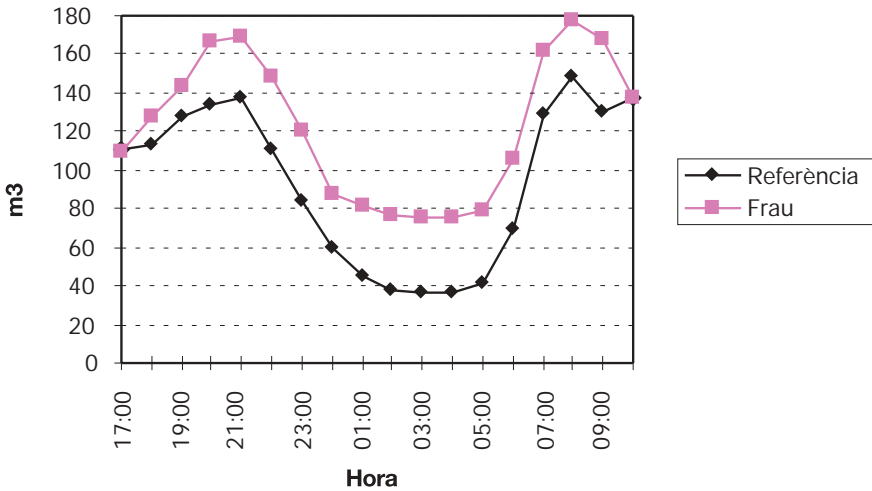


Consums fraudulents

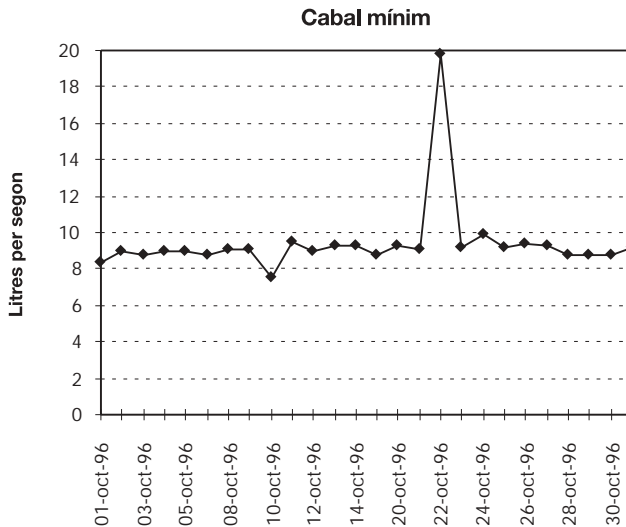
En aquest cas, es va registrar una brutal variació de la demanda. La corba de referència presa aquí és la mitjana de les demandes de la setmana anterior.

Es va sospitar una ruptura important. Curiosament, no es va registrar cap tipus de reclamació per part dels clients d'aquest sector. Els inspectors enviats al carrer, van detectar molt aviat que els responsables d'una piscina municipal ¡havien connectat la canonada a una boca d'incendis per omplir la piscina!

Frau detectat per la variació de la demanda del sector

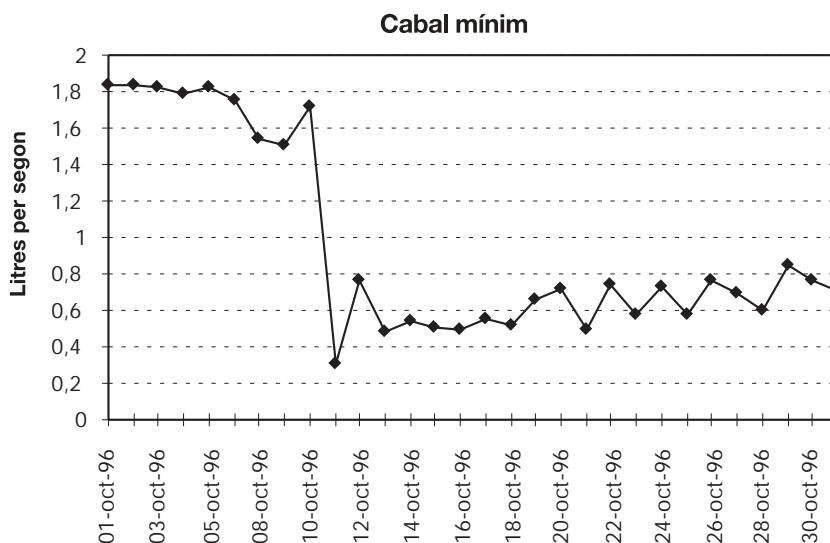


En el gràfic següent, veurem que la variació del cabal mínim és brutal i puntual, si tenim en compte que s'ha produït el frau en un sol dia, el 22 d'octubre.



Ruptura d'una canalització

Aquest últim exemple mostra com un creixement anormal del cabal mínim ha permès decidir realitzar una campanya de detecció de fuites que ha permès localitzar una trencada en una canalització. La reparació, realitzada l'11 d'octubre, redueix considerablement el valor del cabal mínim que va baixar als seus mínims històrics des de l'inici de l'experiència.



Detecció de fuites en les instal·lacions dels clients

Una de les possibilitats ofertes pel comptador electrònic és la d'identificar si un client té consums probablement involuntaris motivats per fuites en les instal·lacions interiors. Per què avisar els clients quan tenen fuites si podem facturar per l'aigua distribuïda? Primerament, perquè és la nostra responsabilitat el fet de participar en la reducció de la despesa de l'aigua i demostrar als nostres clients i als ens reguladors que ho estem fent. La possible pèrdua d'ingressos queda àmpliament superada per la millora de la nostra imatge corporativa.

Un altre argument és que les fuites es caracteritzen generalment per un cabal baix continu (és a dir, entre 1 i 50 litres per hora). Això significa que una gran part de les fuites no queden enregistrades en els comptadors. Per tant, esdevenen aigua no registrada i que és tractada i lliurada al sistema de distribució sense ser facturada. Solament un esforç simultani en la reducció de fuites a les instal·lacions dels clients i en l'augment de la precisió dels comptadors pot disminuir significativament el volum d'aigua no comptabilitzada a causa del subcomptatge. L'experiència a Barcelona indica que més de la meitat de la pèrdua d'aigua en el sistema de distribució és ocasionada pel subcomptatge.

Un últim argument és que les fuites a les instal·lacions dels clients generalment provoquen un augment no esperat de la factura rebuda pel client i, conseqüentment, és

una font de conflicte que genera costos administratius per reclamacions. Les empreses de distribució intenten obtenir una millor informació per tal de **saber com anticipar-se i respondre adequadament a les queixes dels clients**. Això pot aconseguir-se, fins a cert punt, sabent detalladament com ha consumit el client entre dues lectures de comptador. Augmenta el temps total de consum? És major el cabal mitjà de consum? Quan va donar-se un consum major de l'habitual? I clar està, s'ha detectat alguna fuga?

Si s'obtenen respostes a aquestes preguntes es poden atendre les queixes no solament amb una millor base tècnica sinó també proporcionant al client el sentiment de ser correctament atès. Algunes d'aquestes informacions poden, fins i tot, ser sistemàticament transmeses al client, per exemple, incloses en la factura de l'aigua.

En el sector de la Vila Olímpica, una anàlisi dels comptadors intel·ligents ha permès observar que gairebé el 20% dels clients tenien fuites en les seves instal·lacions interiors. Es va dur a terme una investigació per tal d'avisar els clients que tenien fuites i intentar de veure'n la reacció. La següent taula resumeix els resultats:

Clients amb fuites en les instal·lacions interiors	18,3%
Responen a l'estudi sobre fuites	51%
Reconeixen existència de fuga	36%
Valoren l'avís de fuga com:	
molt positiu	82%
positiu	18%
negatiu	0%

Podem veure, doncs, que es tracta d'una millora del servei percebuda pel client, a més d'una possible acció de millora del rendiment.

La següent taula il·lustra l'efecte de l'avís de fuga enviat pel febrer de 1996 a un client que no tenia cap consum voluntari. En aquest cas, el client hauria presentat, sens cap dubte, una reclamació.

Data	Percentatge del temps en què el comptador va registrar un cabal de fuga	Consum en els últims 15 dies (m3)
20/12/95	96,8	8
14/2/96	98,3	7
8/5/96	22	2
31/7/96	0	<1

S'observa que la fuga va ser reparada a mitjan mes de maig i que el consum es va reduir progressivament fins a zero.

El cas següent és l'efecte d'un avís de fuga sobre un subministrament amb un consum que combina una fuga i un consum normal:

Data	Percentatge del temps en què el comptador va registrar un cabal de fuga	Consum en els últims 15 dies (m3)
3/1/96	98,8	9
10/4/96	9,3	6
28/8/96	9,3	5

S'observa en aquest exemple que la reparació de la fuga va fer disminuir el consum. No obstant això, el temps de cabal en fuga no torna a zero. El lampista ha fet malament la seva feina!

Renovació i rehabilitació de la xarxa

Un dels interessos de la sectorització és també permetre establir les prioritats per a la utilització de les inversions en renovació i rehabilitació a més de mesurar la realitat dels efectes corresponents. Aquesta experiència pilot va permetre definir i conservar l'històric de les operacions realitzades a la xarxa (reparacions, treballs, modificacions,...) així com definir un nivell acceptable de rendiment en funció de les característiques del sector i del cost marginal de m3 posats en distribució en aquest sector. El seguiment d'aquesta gestió depèn de la generalització de la sectorització de la xarxa.

Conclusions

Aquesta experiència pilot ha permès de mesurar el potencial de la sectorització de la xarxa i la utilització de comptadors intel·ligents per a la millora simultània del servei als clients i del rendiment de la xarxa.

Cadascuna d'aquestes tecnologies pot utilitzar-se independentment amb beneficis. No obstant això, la disponibilitat simultània de les informacions procedents dels comptadors dels clients i d'aquelles obtingudes sobre l'explotació de la xarxa de distribució pot permetre una millor valoració de la situació i decidir les accions correctores que han de dur-se a terme.

Actualment, s'han instal·lat a Barcelona més de 19.000 comptadors intel·ligents i ha començat la utilització comercial de les informacions que proporcionen. La sectorització segueix el seu ritme gestionant els sectors naturals de la xarxa i aprofitant-se de les reestructuracions de la xarxa de distribució.

INNOVACIÓ ORIENTADA AL SERVEI

Per

Ricard Massot Punyed.- Gerent
J. Carles Ferraté Meseguer.- Director Tècnic
Aigües de Reus, S.A.
Valentí Juncadella Jodar.- Director Tècnic
Valen Computer, S.L.

1. INTRODUCCIÓ

“Renovar-se o morir”, aquesta antiga frase cada cop és més actual en el seu missatge. Ens trobem en un món on la paraula mercat i competència van agafant protagonisme per elles mateixes i també per les diverses connotacions que se’n deriven, com poden ser la qualitat i el servei.

En un mercat lliure, la competència és el camp de batalla on les diferents estratègies d'utilitzar les armes del preu, la qualitat i el servei determinaran qui sobreviu i qui desapareix. En un mercat captiu les regles no són tan clares però la justificació de la pròpia existència tindrà continuïtat mentre es doni a percepció del client una certa satisfacció.

En l'activitat comercial és conegut per tothom la necessitat vital d'invertir en noves tecnologies encaminades a mantenir i augmentar els clients a través de la satisfacció. En un mercat captiu no estem lliures d'aquesta necessitat, no pas pel intermig de mantenir o augmentar els clients, si no per assolir la satisfacció final. Aquesta percepció personal és de difícil delimitació però podríem aconseguir un mínim consens definint-ho com una sensació d'equilibri entre el servei rebut i el seu cost.

El determinar quines són aquestes noves tecnologies a aplicar, és una qüestió personal a definir pels responsables del servei. En qualsevol cas, existeix un punt de pas obligat com és la innovació. Si no canviem, si no innovem, no millorarem. El repte estarà en innovar i millorar.

Ens trobem immersos en un món on la gran revolució són les comunicacions i especialment l'entrada i la sortida d'informació, amb el gran avantatge de tenir més elements per prendre decisions, i un cop presa la decisió, aplicar-la de forma immediata.

La línia innovadora pot passar per la utilització d'elements individualment innovadors existents al mercat i fent una aplicació específica pel nostre servei.

A la fi, nosaltres fabriquem i venem l'aigua, simplement hem d'aplicar les mesures i maneres aplicades a qualsevol tipus de fabricació com són la informació en temps real de tots els processos amb una interrelació des de la compra d'estocks fins el departament de vendes.

La presa de decisions d'acord amb la informació rebuda pot arribar a automatitzar-se i fer-se intel·ligent simplement aplicant tecnologies ja conegudes.

Actualment trobem al mercat una quantitat d'elements tecnològics suficientment contrastats per permetre, com si d'un "mecano" es tractés, muntar innovacions com a mínim engrescadores encaminades a aconseguir millores en el servei.

Si millorem el servei ens aproparem a assolir aquest equilibri a percebre per l'abonat entre el servei rebut i el seu cost.

En el present document s'enumeren les tendències observades en el sector de l'abastament d'aigua potable i que poden considerar-se com a decisions de canvi i conseqüentment d'innovació.

Tanmateix, es destaca la tecnologia de la informació com a pilar estructural de les organitzacions actuals i com a protagonista principal d'aquest fi de segle.

Inicialment, es posiciona la innovació en la gestió de l'empresa per passar a presentar un conjunt de projectes d'innovació i la seva relació amb la visió del client.

Per acabar es detallen les solucions tecnològiques observades en els esmentats projectes d'innovació.

2. LA INNOVACIÓ I LA GESTIÓ D'UNA EMPRESA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE (EA)

Les empreses EA històricament estaven caracteritzats per estar orientats a l'oferta, és a dir, produïen productes/serveis que es feien arribar a l'abonat (no client) a través de diferents canals de distribució entre els quals figurava la xarxa d'aigua.

Aquesta concepció de negoci/servei feia que les necessitats de l'abonat, traduïdes en expectatives, no sempre foren ateses degudament.

La gestió actual d'empreses tendeix a concepcions gerencials basades en la satisfacció de les necessitats dels clients (no abonats), de manera que l'empresa realitza la seva activitat a partir del que s'exigeix. El marketing actua de catalitzador de tot aquest procés.

Aquesta orientació exigeix una reflexió del nostre negoci/servei que pot semblar una obvietat, però que pot ajudar a definir futures accions a prendre per part de l'equip directiu d'una empresa EA.

Tot projecte d'empresa/negoci ve caracteritzat per una matriu del tipus:

PRODUCTES I/O SERVEIS	NECESSITATS SATISFETES
CLIENTS OBJECTIU	FACTORS CLAU D'EXIT

QUADRE 1

Les empreses EA tindran doncs:

2.1. PRODUCTES/SERVEIS

Els productes/serveis oferts per una empresa poden classificar-se en productes base o principals i productes perifèrics o complementaris.

Els primers són els veritables protagonistes, però no s'han d'oblidar els últims, ja que poden decantar les percepcions dels nostres clients cap al costat de la qualitat o bé cap a la no satisfacció.

En el cas de les empreses EA podem efectuar la següent estructuració:

PRODUCTE/SERVEI BASE	* Venda d'aigua potable (m3 aigua)
PRODUCTES/SERVEIS PERIFERICIS	<ul style="list-style-type: none"> * Venda d'escomeses * Control paràmetres aigua * Gestió de cobraments * Gestió de facturació * Gestió de consultes * Avaries xarxa provocades * Avaries xarxa naturals * Desviaments sol·licitats * Subministrament i col·locació comptadors * Segellats de ramal/comptador * Reparació escomeses * Canalitzacions nova planta * Altres

QUADRE 2

Aquest quadre ens permet destacar que lògicament el producte/servei estrella es vendre aigua, però orientar la nostra empresa únicament al producte m3 no és suficient, sinó que tenim un sens fi de productes/serveis que haurem de controlar i estratègicament definir: producte en sí, preu, canals de distribució (comercialització) i comunicació.

2.2. NECESSITATS SATISFETES

Com s'ha comentat anteriorment, el mercat (clients) precisa cobrir necessitats, per la qual cosa tota definició de negoci passa per saber quins problemes resol. De fet, són les necessitats les que justifiquen l'existència de l'empresa i no els seus productes.

Dites necessitats són innates al mercat i l'empresa únicament podrà "dirigir-les" i manipular-les mitjançant eines tipus marketing (identificació de necessitats, orientant i canalitzant desitjos i estimulant la demanda).

En el cas de les empreses EA, la necessitat del client va plenament relacionada amb el que normalment anomenem usos de l'aigua.

Així:

NECESSITATS SATISFETES
* Ús boca * Ús sanitari * Ús productiu (industrial/comercial) * Ús reg * Ús contraïncendis * Altres usos

QUADRE 3

2.3. CLIENTS

Donat el marc legal existent en la gestió d'aigua potable, en la majoria de casos l'àmbit d'actuació de les empreses EA sol ser el territori d'un mateix municipi. Existeixen altres ocasions en que el servei és mancomunat a on l'àmbit passa a ser supramunicipal.

En ambdós casos, els clients potencials seran tots els particulars i organitzacions en general que estiguin implantades en els àmbits esmentats, donat que en principi, cal pensar que la necessitat de subministrament és pràcticament vital en tota activitat.

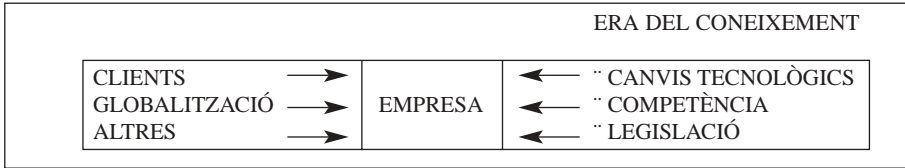
A fi i efecte de desenvolupar estratègies comercials adequades i adaptar-se millor a les necessitats dels clients podem establir diferents tipus de segmentació:

SEGMENTACIÓ GEOGRÀFICA	* Sectorització de la xarxa
SEGMENTACIÓ PER USOS	* Ús Domiciliari * Ús Comercial * Ús Industrial * Ús Contraïncendis * Altres Usos

QUADRE 4

2.4. FACTORS CLAU D'ÈXIT

Les empreses en general i en concret les EA estan rodejades d'un entorn no controlable:



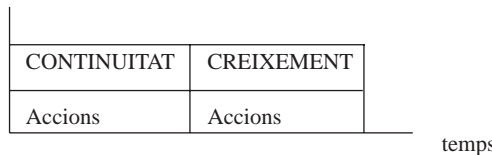
QUADRE 5

Aquest entorn està patint canvis profunds i a una velocitat considerable.

En aquesta situació, les empreses, en un primer estadi de gestió, han de plantejar-se un poder bifocal: el curt termini i el curt/mig termini.

En el curt termini preval com a objectiu fonamental que l'empresa tingui continuïtat i en el curt/mig termini la possibilitat de creixement.

Així:



QUADRE 6

És en aquestes condicions d'entorn canviant i amb els objectius de continuïtat i creixement a on l'empresa ha d'adaptar-se i desenvolupar-se. Conseqüentment, l'empresa haurà de canviar (innovarà) i intentar convertir els canvis en canvis gestionables.

Els dos pilars més importants que les empreses han de contemplar per poder assolir els objectius comentats són: la qualitat total i la innovació.

La qualitat total entesa com el conjunt de decisions destinades a la satisfacció dels clients.

ÉS NECESSARI	QUALITAT	TOTAL	EINES A UTILITZAR
* Identificar clients * Identificació d'expectatives (atributs)	Satisfacció de les expectatives dels clients	En tot (en tots els aspectes de l'empresa) En tot moment (en el sentit de continuïtat temporal) Per a tots (implicació de tota l'empresa) Sobre tot (com aspecte prioritari)	* Reenginyeria * Benchmarking * Millora continua * Treball en equip * JIT * ABC * Amidament de resultats * Altres

QUADRE 7

La INNOVACIÓ com el produir, assimilar i explotar amb èxit les oportunitats que ofereixen els canvis de manera que s'aportin solucions a les necessitats dels clients. Conseqüentment, canviar per fer quelcom nou/diferent és innovar.

És important pensar que el contrari d'innovació és obsolescència i rutina. Per això la innovació comença en moltes ocasions amb tants obstacles i reticències. Per la mateixa raó, la cultura d'innovar s'ha transformat en un dels fonaments bàsics de la gestió empresarial.

Tanmateix, podem dir que “innovar és arriscat, però no fer-ho encara ho és més”.

Existeixen diferents classificacions de la innovació, però podem dir que a grans trets existiran innovacions de procés/procediment i de resultat (producte/servei nou o millorat).

En molts casos, la innovació porta el factor tecnològic associat si bé no sempre és així.

INNOVACIÓ	CARACTERÍSTIQUES ERRÒNIES DE LA INNOVACIÓ	CARACTERÍSTIQUES BÀSIQUES DE LA INNOVACIÓ
Fer quelcom nou o diferent o bé d'una forma nova o diferent aprofitant canvis de l'entorn.	<ul style="list-style-type: none"> * Sempre hi ha factor tecnològic. * La innovació sempre és de producte. * Sols innoven les grans empreses. 	<ul style="list-style-type: none"> * Orientada al client. * Suport direcció empresa. * Equips interdisciplinaris.

QUADRE 8

Com pot observar-se tant la qualitat total com la innovació es caracteritzen perquè ambdues han d'estar **ORIENTADES AL CLIENT**.

Això comporta el que és necessari definir els atributs que els clients d'una EA utilitzen per mesurar el valor del producte/servei rebut.

Aquests atributs degudament quantificats i planificats es convertiran en els objectius fonamentals de l'empresa:

PRODUCTE/SERVEI	ATRIBUTS/OBJECTIUS MÉS IMPORTANTS	OBSERVACIONS
BASE (m3 d'aigua potable)	Paràmetres sanitaris del m3 d'aigua	* És imprescindible el subministrar m3 complint amb la normativa vigent.
	Continuïtat temporal	* Lògicament, la continuïtat temporal (garantir subministrament) té un pes específic fonamental en la mesura de la utilitat rebuda.
	Paràmetres físics (pressió i cabal)	El producte/servei m3 va íntimament relacionat amb unes característiques de pressió i cabal adequades.
	Preu (*)	El preu ha d'estar equilibrat amb tots els altres atributs d'aquest mateix quadre. Les empreses han d'optimitzar costos i per tant, rendiments dels seus sistemes d'abastament. Això sempre acaba beneficiant al client.
	Comunicació	L'estratègia de comunicació de l'empresa és valorada positivament pel client. Aquest vol estar degudament informat.
PERIFERICIS	Canals de distribució i comunicació	És molt important disposar d'uns canals de distribució i comunicació diversificats i que facilitin la interfície producte/servei de l'empresa amb el client.
	Errades	És bàsic minimitzar les errades en tots els productes/serveis perifèrics.

(*)El preu seria motiu de tota una anàlisi que no és l'objectiu d'aquest document.

QUADRE 9

Així, podem concloure que per a una empresa EA el factor/s clau d'èxit són controlar adequadament els atributs paràmetres sanitaris, la continuïtat temporal, els paràmetres físics, així com els costos en el producte/servei m3 d'aigua mentre que en els perifèrics és fonamental la minimització d'errades i la definició de canals de distribució i comunicació eficients i eficaços.

Lògicament, pel client és prioritari el producte base, el demés és accessori i provoca despesa de temps i recursos.

3. ACCIONS D'INNOVACIÓ

Fins al moment hem descrit el que entenem caracteritza a l'empresa EA a través d'una matriu productes/serveis, necessitats, clients i factors dèxit.

Referent a factors d'èxit s'han esmentat la qualitat total i la innovació, així com la seva característica comú d'estar orientades al client, essent necessari definir els atributs que el nostre client percep dels productes/serveis oferts.

En aquest apartat s'enumeren aquelles accions convertides en projectes que poden considerar-se tendències de canvi i que poden enumerar-se com accions d'innovació.

Moltes d'aquests projectes tenen un factor tecnològic (tecnologia d'informació) elevat i a més conceptualment arrossegueu cert històric, però encara són vigents donat que moltes empreses EA estan desenvolupant, millorant o bé integrant en l'actualitat. Tanmateix, es presenten alguns projectes de futur que ens poden oferir els canvis tecnològics de l'entorn.

Estimem interessant relacionar aquests projectes amb els atributs dels nostres productes/serveis, realitzant un ajustament entre necessitats del client i accions preses:

PRODUCTE/SERVEI	ATRIBUT/OBJECTIU	DECISIONS MÉS DESTACABLES DE GESTIÓ (EA)	PROJECTE D'INNOVACIÓ (Relació amb la columna atribut/objectiu)
BASE (m3 aigua)	Paràmetres sanitaris	* Renovació instal·lacions * Redisseny adequat * Coneixement instal·lacions temps real * Automatització	X A R X A S I S T E M A
	Cont. temporal		M O D E L G I S M P P D
	P. físics	* Diversificació fonts de subministrament * Manteniment correcte instal·lacions	C O M P M M E X P E R T
PERIFÈRICS	Preu	* Instal·lació comptadors en tots els consums. * Renovació parc comptadors. * Inspecció de frau. * Optimització explotació amb paràmetres econòmics.	M A T E M A T I C
	Comunicació	* Utilitzar les eines de la qualitat total (quadre 7) per minimitzar errades.	G I S E L E C T
	Canals distribució i comunicació Errades	* Redisseny i creació de nous canals de distribució i comunicació mitjançant l'ús de tecnologies de la informació	S C T O R I T Z A C I O

QUADRE 10

Aquest quadre és orientatiu, tan sols destaca les relacions més significatives, donat que tots els projectes via intercanvi d'informació estan relacionats amb tots els atributs.

SECTORITZACIÓ: Segmentació total de la xarxa de distribució.
 XARXA COMUNICACIÓ: A part de la xarxa d'aigua, cal gestionar una xarxa de comunicacions.
 SCADA: Sistema de supervisió, control i adquisició de dades. Ha de contemplar tant la mecanització de les instal·lacions de producció com les de distribució (sectorització informatitzada).
 GIS: Sistema d'informació geogràfica.
 MODEL MATEMÀTIC: Modelització total del sistema (xarxa artèrial i distribució).

MPD: Model de previsió de demanda.
 MPR: Model de previsió de recursos.
 SISTEXPERT: Sistema expert aplicada a l'explotació.
 COMP. ELECT: Instal·lació de comptadors domiciliaris electrònics.
 I.S.: Integració total dels sistemes de l'empresa.
 N.C.D.: Nous canals de distribució pels productes/serveis perifèrics.
 I.D.: Integració amb la domòtica dels edificis.

PROJECTE	FUNCIONALITATS MÉS DESTACABLES	DADES GENERALS
Sectorització	<ul style="list-style-type: none"> * Discretització del sistema d'abastament, permetent un major control del sistema. * Possibilitat l'aproximar-se més eficientment al client. * Via de transmissió d'informació. 	<ul style="list-style-type: none"> * Segmentació en sectors (o polígons) de les xarxes d'alta i de distribució.
Xarxa de Comunicació	<ul style="list-style-type: none"> * Permet realitzar-se un control distribuït de les instal·lacions en temps real. Això implica la possibilitat de telecomandar, controlar localment processos, centralitzar informació i per tant, gestionar històrics. 	<ul style="list-style-type: none"> * És precís definir un suport físic que permeti la comunicació entre sistemes. * Fins fa poc les empreses EA gestionaven tan sols la xarxa d'abastament. En el futur, es fa imprescindible la gestió conjunta de xarxa d'aigua i xarxa de comunicacions.
SCADA (Sistema de supervisió, control i adquisició de dades)	<ul style="list-style-type: none"> * Permet realitzar-se un control distribuït de les instal·lacions en temps real. Això implica la possibilitat de telecomandar, controlar localment processos, centralitzar informació i per tant, gestionar històrics. 	<ul style="list-style-type: none"> * L'estructura física està formada per un conjunt d'estacions remotes intel·ligents i un complex central gestorador d'informació. * L'estructura lògica compta amb diferents capes software (veure solucions tecnològiques). * Un SCADA avançat ha de contemplar tant les instal·lacions de producció com les de distribució (sectorització)
GIS (Sistema d'Informació Geogràfica)	<ul style="list-style-type: none"> * Optimitzar la gestió de tota la informació estàtica associada a la xarxa i la seva relació amb el territori. 	<ul style="list-style-type: none"> * Mecanització de tots els processos, fluxes d'informació, així com de l'emmagatzematge de dades referents a la gestió de xarxa (s'exclou la gestió en temps real). * Les aplicacions més significatives són: manteniment de la base de dades gràfics/alfanumèrics, elaboració de projectes de nova planta, gestió d'avaries, gestió de maniobres, manteniment preventiu, control d'obres, etc.
Model Matemàtic	<ul style="list-style-type: none"> * Permet simular el comportament de la xarxa, tant en temps real (procés) com en planejament i disseny. 	<ul style="list-style-type: none"> * Un model matemàtic compta bàsicament d'un conjunt d'equacions matemàtiques degudament calibrades i mecanitzades que relacionen pressió, cabal i pèrdua de càrrega, així com paràmetres analítics de l'aigua. * Un model avançat contemplarà tant instal·lacions en alta com de distribució (model de detall) i ha d'estar integrat amb el SCADA i el GIS i el sistema informàtic comercial (SIC) de l'empresa.
M.P.D. (Model de Previsió de Demanda)	<ul style="list-style-type: none"> * Estimar les necessitats de consum que els clients sol·liciten. 	<ul style="list-style-type: none"> * Tractament estadístic d'històries que identifica les variables que influeixen decisivament sobre el consum. La quantificació de les variables permet estimar el consum.
M.P.R. (Model de Previsió de Recursos)	<ul style="list-style-type: none"> * Estimar la disponibilitat d'aportacions de les fonts de subministrament. * Optimització global del sistema d'abastament. 	<ul style="list-style-type: none"> * Tractament estadístic d'històries, així com altres factors que determinen la possibilitat d'aportacions o bé de compra d'aigua en alta a tercers.
Computadors electrònics domiciliaris	<ul style="list-style-type: none"> * Augmentar la precisió de lectura i al mateix temps permet conèixer el comportament del client. 	<ul style="list-style-type: none"> * El sistema ha de contemplar tant la captació i transport com la distribució. Contempla totes les estratègies de l'empresa tant a nivell tècnic com econòmic. * Possibilitats de telelectura. * Representa un canvi profum respecte la relació amb el client. Aquests equips permeten l'emmagatzematge d'informació del client.
Integració de Sistemes en les EA.	<ul style="list-style-type: none"> * Eliminació d'incoherències i duplicitats d'informació * És vital per una correcta mecanització dels sistemes d'informació de l'empresa, ja que permet l'intercanvi de fluxes entre sistemes. 	<ul style="list-style-type: none"> * És molt important dissenyar sistemes d'informació en que l'estructura de dades permeti la integració. Tecnològicament existeixen moltes solucions.
Interfase domòtica edificis/sistemes empreses EA.	<ul style="list-style-type: none"> * Permetrà augmentar la qualitat, tant del producte base com dels perifèrics. 	<ul style="list-style-type: none"> * Aquesta acció permetrà tractar les instal·lacions interiors del client com una prolongació del sistema d'abastament. Seran possibles actuacions coordinades com la cloració òptima, regulació de pressions optimitzada, en alguns casos ompliment de dipòsits optimitzant costos, etc.
Nous Canals Distribució	<ul style="list-style-type: none"> * Facilitar als clients l'accés als productes perifèrics definint nous canals de distribució. 	<ul style="list-style-type: none"> * Es tracta d'aprofitar les noves tecnologies per apropar els productes/serveis al client. Un exemple seria aprofitar xarxes tipus internet per facilitar tot tipus de consultes, pagaments, etc.

QUADRE 11

4. TENDÈNCIES TECNOLÒGIES DE LA INFORMACIÓ

"Where do you want to go today"[®], aquest eslògan subscrit a finals del 1994 per Microsoft[®] dóna clarament una imatge de la relació entre informàtica i innovació. Quelcom així, no vol dir altre cosa que cada dia, la informàtica evoluciona, o més ben dit, si tenim en compte que la diferència entre evolució i revolució és només en la velocitat del canvi, podem dir que la informàtica revoluciona.

No resulta difícil deixar volar la imaginació i pensar cada dia en sistemes que integrin les noves tecnologies aparegudes, que gaudeixin de les possibilitats dels nous productes i que tinguin cents de noves prestacions. Assenjem-nos però, qualsevol tecnologia ha de passar per les fases de desenvolupament, explotació i avaluació, i, per desgràcia, el temps necessari per desenvolupar productes amb noves tecnologies i avaluar-ne els seus resultats no és massa compatible amb el "*today*" d'eslògan de Microsoft[®].

La incorporació de la tecnologia disponible als sistemes actuals s'ha de fer avui amb la mateixa cura que fa deu anys. Si es vol, és un contrasentit que no encaixa gaire amb els aires d'innovació en quant a productes, no obstant, un equip tècnic necessita força hores de formació per assolir la tecnologia actual, i de ben segur que un cop assolit el coneixement ja hi ha deu noves tecnologies més avançades.

Amb aquest context, el desenvolupament de sistemes informàtics presenta un fet diferencial comparat amb altres disciplines. En primer lloc els equips tècnics disposen d'un gran nombre de tecnologies, perfectament actualitzades que permeten assegurar una bona quantitat de solucions possibles. Per altre banda, cal ésser prudents, no totes les tecnologies disponibles estan ben provades, ni tenen les mateixes garanties de continuïtat, possiblement a mig projecte la tecnologia seleccionada ja sigui obsoleta, o fins i tot hagi desaparegut.

Com ja es pot preveure un dels punts més crítics en el desenvolupament dels sistemes informàtics és l'elecció de la tecnologia de base. Aquesta tecnologia serà la que definirà en bona part les garanties del sistema final, així com les prestacions i les innovacions que presentarà. En el proper apartat es fa una revisió de l'estat actual de la tecnologia amb l'objectiu d'orientar en l'elecció més apropiada.

Estat actual

Si bé és cert que la informàtica presenta un bombardeig constant de noves tecnologies, no deixa de ser-ho el fet que hi ha unes tendències que sobresurten i que van guanyant terreny dia a dia. És dins aquestes que en podem destacar les següents:

• GUI.

Les interfícies d'usuari tendeixen clarament a abandonar el mode caràcter i assumir plenament un format gràfic. Tot i que queden operatives moltes aplicacions mode caràcter, i que hi ha força fabricants que mantenen aquest entorns, la interfície gràfica s'està imposant a marxes forçades, tant en el sector del PC personal, com en el de gestió corporativa, com en el sector del control industrial.

• **Client-Servidor.**

El model Client-Servidor està cada dia més implantat i té una bona perspectiva de futur. Pràcticament la totalitat de desenvolupadors tenen productes per implementar el model, i els seu rendiment queda ben demostrat, tant en aprofitament de recursos com en la possibilitat que ofereix d'integració de sistemes.

• **Entorns LAN**

La popularització d'internet ha disparat a nivell mundial la implantació de la tecnologia de xarxa. Si bé la tecnologia ja fa molts anys que està desenvolupada, el boom d'internet ha fet que les xarxes envaïssin tots els àmbits dels sistemes informàtics, des dels industrials fins als personals. L'evolució de internet ha portat al desenvolupament de les intranets, o internets a petita escala, fet que ha potenciat la creació de producte per implementar noves funcionalitats.

• **Orientació a objectes**

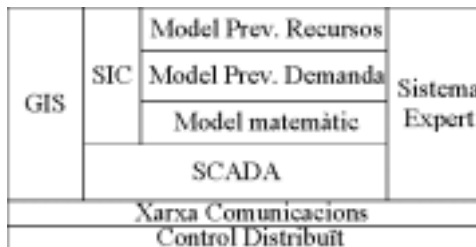
La orientació a objectes és segurament la tendència més arrelada en l'actualitat. La seva evolució l'ha introduït en els àmbits d'anàlisi, programació i bases de dades. Aquest fet, juntament amb l'aparició de l'estàndard UML 1.0, que aglutina totes les diferents corrents històriques i recents el fa pràcticament omnipresent en la informàtica actual.

5. SOLUCIONS TECNOLÒGIQUES ACCIONS D'INNOVACIÓ

Seguidament es detalla la solució tecnològica de diferents accions innovadores implementades a Aigües de Reus, S.A.

Les accions innovadores van plantejar un sistema format per un total de 9 elements, cadascun d'ells amb una missió específica encomanada dins el projecte global, que s'ha de comportar com una única entitat.

El diagrama de blocs següent ens mostra cadascun dels elements integrants del sistema de control i la seva integració.



QUADRE 12

Com es pot apreciar en aquest diagrama, els diferents elements tenen aspectes constructius ben diferenciats. El desenvolupament d'un sistema expert requereix d'una tecnologia ben diferent de la necessària per desenvolupar un model matemàtic, i ben

diferent de la necessària per desenvolupar un Sistema d'Informació Comercial (SIC).

Així doncs, el primer problema a resoldre per tirar endavant un projecte d'aquestes característiques es la integració dels diferents mòduls, i, per tant la elecció de la tecnologia de base que compleixi dos requisits: Facilitat d'integració i adequació a la solució final.

Amb els requisits anteriors es defineixen els trets genèrics de la solució final tal i com queda recollit en el següent quadre:

Interfície d'usuari	Gràfica
Model d'implementació	Client - servidor
Comunicació entre processos	sokstream
Xarxa comunicacions	LAN ethernet, WAN Sixnet
Sistema operatiu	UNIX
GUI	X-Windows, AIDA, MASAI
Protocols de comunicacions	tcp/ip
Llenguatges d'alt nivell	C
Sistema expert	Generador SMECI, le-lisp

QUADRE 13

Amb aquestes solucions adoptades, es desenvolupen cadascun dels elements integrants del sistema, escollint per a cadascun d'ells la combinació més adient segons les seves característiques funcionals.

La implementació de cadascun dels mòduls del sistema global queda definida a continuació:

• **Model de previsió de demanda. MPD**

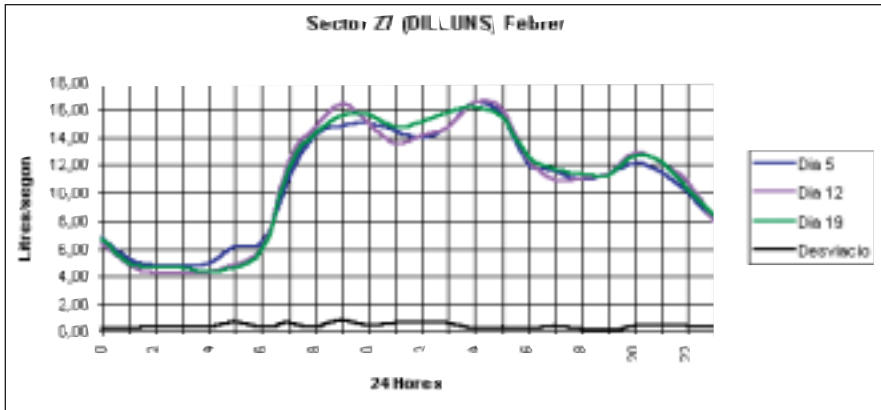
Aquest mòdul té la funció d'analitzar la demanda d'aigua de la població. La unitat de temps s'ha fixat en una hora, i la unitat geogràfica en el sector, és a dir, que amb una resolució d'una hora es coneix el consum previst per a cada sector de la ciutat.

A grans trets, el model és una base de càlcul estadístic que discretitza els següents hidrogrames de base : 7 per dies naturals, 5 per festius intersetmanals i 5 per vigílies de festius intersetmanals. Aquests hidrogrames base es calculen per cadascun dels sectors que constitueixen la unitat de regulació mínima sobre la que el sistema pot actuar.

El model per a cada hora es genera a partir de l'hidrograma base emmagatzemat. Una funció especial de seguiment continu analitza l'evolució del model de previsió de demanda comparant-lo amb el consum a temps real. Cas de detectar-se una discrepància tabulada s'introdueixen dinàmicament correccions on-line per aproximar les dues funcions.

A les 23:50 hores de cada dia un procés especial analitza en profunditat l'evolució de tots els hidrogrames i genera factors de correcció que queden incorporats al hidrograma de base.

El següent gràfic mostra els hidrogrames base generats i aproximats per diferents dilluns del mes de febrer.



QUADRE 14

• Model Previsió de Recursos

El model de previsió de recursos té com objecte principal el d'informar a cada moment de la quantitat d'aigua contractada i la previsió de captacions procedents dels aqüífers propis, així com la desviació respecte a la planificació realitzada per el departament d'exploració.

Els recursos que provenen de fonts no contractades (minats i pous) es modelitzen d'acord a una sèrie de càlculs estadístics dels últims anys afegint-hi correccions segons les tendències meteorològiques.

Aquesta previsió pot ser alterada al llarg de l'any i les causes poden ésser vàries, des d'una revisió de contracte a una aturada per manteniment de les instal·lacions, passant per una ordre administrativa, quedant reflectida immediatament en el model de previsió per tal de poder actuar en conseqüència.

Al llarg de l'any es realitza una correcció 'on-line' de la previsió de recursos basada en les dades reals de captació. Aquesta correcció el que pretén és reflectir els canvis produïts a curt termini en les fonts de subministrament.

• XARXA DE COMUNICACIONS

La xarxa de comunicacions esdevé un sistema especialment important quan es tracta de comunicar equips distribuïts en un cercle de 30 Km. La solució adoptada va requerir de tres subsistemes de comunicacions tots ells units mitjançant gateways apropiats.

Xarxa privada de cable:

Aquest subsistema té la missió d'enllaçar les principals estacions urbanes de control distribuït, les estacions remotes.

Elèctricament està constituïda per un traçat soterrani de 7.000 metres de cable de parell trenat apantallat. La velocitat neta de transmissió en tota l'extensió és de 300.000 bauds i permetent una configuració topològicament flexible, podent adoptar topologia en bus, estrella o mixta.

Mitjançant el cable les estacions reben i transmeten els paràmetres d'operació i actuació amb mètode d'accés CSMA/CD el que permet transmissió instantània de valors. La configuració de les estacions remotes, la recàrrega de programes i el diagnòstic es realitza des del mateix Centre de Control, aconseguint una gestió plenament centralitzada.

Les estacions remotes via cable instal·lades transmeten un total de 2600 paràmetres amb un temps d'escan global inferior a 2 segons.

Xarxa via ràdio:

La xarxa via ràdio s'utilitza per comunicar-se amb les estacions remotes situades a l'extraradi, encarregades generalment de sistemes com pous i dipòsits amb requeriments inferiors en quant a temps d'escan.

Aquesta xarxa està composta per unitats de transmissió formades per un equip transceptor de FM i un ràdiomodem TNC (Terminal Node Controller) connectat mitjançant V24 a l'estació remota.

La comunicació via ràdio es realitza utilitzant paquets d'informació implementant el protocol AX25 amb una velocitat de transmissió de 9600 bauds.

Al Centre de Control hi ha ubicat el sistema central de recepció, que gestiona la comunicació i el traspàs d'informació entre les estacions remotes amb mètode d'accés token.

El total d'estacions remotes via ràdio instal·lades estan transmetent un total de 1000 paràmetres amb un temps d'escan total inferior a 2 minuts.

Fibra òptica:

La xarxa de fibra òptica és utilitzada per la comunicació amb els nodes de més tràfic, com l'ETAP i la base de brigades. És implementada amb un traçat soterrani de 9000 m de fibra òptica amb possibilitats de transmissió de dades, vídeo i so.

Xarxa LAN

Dins del Centre de Control, els diversos departaments estan interconnectats entre sí, per tal de compartir informació i recursos, mitjançant una xarxa Ethernet 10base2.

Aquesta xarxa interconnecta els sistemes de control, el GIS i el Sistema d'Informació Comercial i està implementada sobre els estàndards ethernet 802.3 i protocol tcp/ip. Les funcionalitats que aporta són la compartició d'informació, tal com el traspàs de cartografia de base al model matemàtic, adquisició de consums reals del SIC per anà-

lisi de rendiment, el traspàs de dades reals de camp al GIS, etc.

La xarxa LAN disposa de gateway de pas a la xarxa de fibra òptica, de manera que s'extèn a xarxa WAN.

• SISTEMA EXPERT

Tot aquest complex sistema de control genera un volum d'informació molt difícil de gestionar pels operadors, qui l'han d'utilitzar per prendre decisions. A aquest efecte hi ha vàries funcions que creen una capa entre la realitat i l'operador. Una de les capes és l'encarregada de sintetitzar tota la informació per donar una visió global de l'estat i el funcionament de tot el sistema. Una altra capa però, és la que destaca de tot el projecte i s'ha alçat com a abanderada d'aquest, estem parlant de les funcionalitats basades en tecnologia de sistemes experts.

Les funcionalitats del projecte basades en aquesta tecnologia es poden dividir en dos grans grups: funcionalitats de control i funcionalitats de supervisió.

Funcionalitats de control.

La funcionalitat d'aquest tipus que s'ha desenvolupat en el projecte és la que s'encarrega de configurar contínuament la totalitat de la xarxa. Aquesta funcionalitat està dividida en els mòduls dedicats a Distribució, Transport i Captació. Aquests mòduls no participen aïlladament en la tasca que tenen encarregada, sinó que estan totalment integrats i treballen amb dades reals, dades calculades per altres subsistemes i interactuen amb ells enviant ordres a procés. El conjunt d'aquests mòduls és el que s'anomena subsistema de configuració de xarxa, i per qualsevol actuació proposada per algun d'ells es tenen en compte els efectes sobre el conjunt. Veiem a continuació el detall d'aquests mòduls.

Mòdul de distribució.

Aquest mòdul s'encarrega de assegurar la continuïtat i qualitat del servei a nivell dels sectors de la ciutat. Bàsicament el que fa és determinar les pressions d'entrada de sector òptimes que dependran del consum real instantani projectat pel model matemàtic, del cabal d'entrada i de les pressions que hi ha en cada punt del sector. Per fer això interactua amb la base de dades de captació, amb la base de dades del Model Matemàtic, amb el Model Matemàtic pròpiament dit, i amb el Model de Previsió de Demanda.

Mòdul transport.

Aquest mòdul s'encarrega d'assegurar la continuïtat i qualitat de servei a nivell del transport des dels dipòsits i per l'anella principal que recórrer la ciutat fins arribar a les entrades de sector. Aquest mòdul interactua directament amb els mòduls de distribució i abastament així com el model matemàtic i la base de dades. Unes de les funcions principals d'aquest mòdul és la de configurar les vàlvules de l'anella per optimitzar el balanç de pressions.

Mòdul d'abastament.

Probablement un dels fets més problemàtics en quant a abastament d'aigua en una ciutat seria el fet de quedar-se sense aigua als dipòsits. Per saber si això passarà en un futur proper i per solventar si té solució, s'ha dissenyat un mòdul que simula el comportament de la xarxa d'abastament de la ciutat en les properes N hores (N es fixa entre 1 hora i un mes). Aquest mòdul s'alimenta de dades generades pel Model de Previsió de Recursos, Model de previsió de demanda, consignes d'explotació, valors de captació i de Model Matemàtic. Si en l'interval de la simulació es detecta una situació que és crítica (per exemple perquè el volum d'aigua dels dipòsits està fora dels criteris de continuïtat de servei) es generen les consignes que encaminarien el sistema a solventar aquest situació, com per exemple engegar pous o augmentar el cabal de captació (aquestes consignes es posen després a supervisió de l'operador o s'executen directament).

Funcionalitats de supervisió.

De manera transparent al control i a una sèrie de tasques que s'executen en mode background i es situen entre les ordres de l'operador i la seva execució. Estem parlant de les tasques de supervisió. Entre aquestes tasques es troben: supervisió de les maniobres de l'operador, control de fuites de la xarxa i supervisió del compliment d'objectius d'explotació.

Supervisió de maniobres de l'operador.

Aquest mòdul comprova els efectes de cadascuna de les maniobres de l'operador sobre el sistema projectant la maniobra amb els mòduls de càlcul i les regles implementades. Cas que entri en conflicte amb alguna de les consignes establertes informarà a operació abans de continuar amb l'execució.

Control de fuites de la xarxa.

Aquesta tasca supervisa permanentment el nivell de consums i pressions reals i els compara amb els generats pel MPD. Aquesta comparació genera una funció discrepància amb una pendent determinada. Cas que aquesta pendent superi uns valor preestablerts el sistema considera la possibilitat d'una fuga en el sector. En aquesta situació el MM simula el comportament del sector imputant els valors de la fuga a cadascun dels trams i si els resultats obtinguts coincideixen amb els observats situa la fuga i n'informa a l'operador.

Supervisió de l'estat del sistema.

Aquesta tasca comprova contínuament si l'estat del sistema està dintre de les consignes donades, des de l'abastament fins a la distribució i, en cas que no sigui així, s'encarregarà d'activar el subsistema de configuració de la xarxa.

Construcció tecnològica

Tot aquest seguit de tasques i mòduls han estat desenvolupats amb un constructor de grans sistemes experts sobre un entorn Lisp amb suport OOP. El constructor ens dóna totes les funcionalitats d'una eina de generació de sistemes experts d'alt nivell. L'ordenació de tota la informació que ha de formar part de la base de dades de conei-

xement es fa en tres grans grups: coneixement factual (que es representarà en forma d'objectes), coneixement procedural (que es representarà en forma de mètodes, funcions i 'dimonis') i coneixement declaratiu (representat en forma de regles).

Parlant de coneixement factual direm que cada objecte pertany a una classe determinada (que pot derivar de la classe mare o de qualsevol altre) i s'organitzen en un arbre de classes. Les classes poden ser definides per l'usuari (podem fer ús de les característiques d'herència, polimorfisme, ...) o estar ja definides.

D'entre les classes definides ens trobem totes aquelles que definiran el funcionament del sistema expert, com poden ser Agendes, Estratègies, Bases de Regles, Tasques. Amb l'agenda i l'estratègia definirem qué ha de tenir en compte el sistema i de quina manera s'haurà de moure per l'arbre d'estats (per exemple l'estratègia pot ser l'optimització de costos, qualitat, continuïtat, etc.) o la combinació de varies d'elles. Les Bases de Regles ens deixaran agrupar les regles de manera que formin un conjunt coherent de declaracions amb relació entre sí i les tasques, organitzades en l'anomenat arbre de tasques, indicaran al motor d'inferència quin coneixement procedural ha de tenir-se en compte en cada estat del sistema.

El coneixement procedural, com el seu nom indica, és el format per procediments. Aquests poden estar implementats en forma de mètodes associats a una classe o classes, funcions (funcions Lisp) o 'dimonis' (petites funcions que es disparen quan varia un valor en un objecte).

Les regles són qui realment (si més no en bona part) modelitzen el coneixement de l'expert que s'utilitza per resoldre el problema. Bàsicament les regles són una implementació de 'sentit comú' del tipus si / llavors per ser expressades de una manera més sofisticada. En una regla s'activaran les conclusions i s'executaran les accions que té destinades si es compleixen una sèrie de requisits. Aquest requisits poden ser valors dels objectes, funcions o mètodes i si en un estat les premisses d'una regla es poden complir en un altre estat poden no complir-se. Això és el que portarà al sistema a investigar les diferents possibilitats de trobar la solució i a decantar-se per una via o una altra segons l'estratègia fixada.

• SCADA:

El mòdul Scada és un sistema visual d'adquisició de dades i de control remot implementat sobre la Xarxa d'aigua que permet visualitzar en pantalla tots els trams i elements que componen la xarxa de distribució, tenint un control instantani sobre cadascun dels instruments integrants.

L'aplicació ha estat desenvolupada sobre entorn de treball X-WINDOWS del sistema operatiu UNIX i construïda a partir de generadors vectorials 2D tals com AIDA i MASAI.

El mètode d'accés a la informació està basat en la distribució per capes:

La primera capa que podem consultar és la 'capa zero' que presenta una visió global del sistema amb un mapa global de la ciutat i rodalies on es representa gràficament l'estat actual dels subsistemes com comunicacions, alarmes generals prioritàries, pressions i consums instantanis dels sectors, nivells i estat dels grups de bombament i dipòsits d'abastament, etc.

Selecció d'un qualsevol element d'aquest nivell aprofundim en el sistema escollit (nivell 2) i s'obre una altra pantalla a nivell del sistema, on només apareixen els elements actius i passius que controlen el mateix.

Un cop decidit sobre quin element volem actuar, el seleccionem i passem al tercer nivell, on podem fixar les diferents consignes i paràmetres de funcionament. Després d'haver validat l'ordre, aquesta és enviada i processada per l'estació remota destí, sempre i quan hagi estat aprovada pel subsistema supervisor de maniobres i respecti les consignes prioritàries del sistema.

Tot el sistema de control està supeditat a un sistema de seguretat, permetent a cada usuari segons el seu nivell d'accés des de la consulta de valors, a l'operació d'elements concrets fins arribar al màxim nivell on es poden canviar les consignes prioritàries del sistema, així com paràmetres de funcionament dels sistemes, tal com pressions mínimes ideals, nivells mínims de dipòsits, màxim nombre de maniobres, etc.

Tots els elements de maniobra admeten tres modes de funcionament: manual, automàtic i sistema expert:

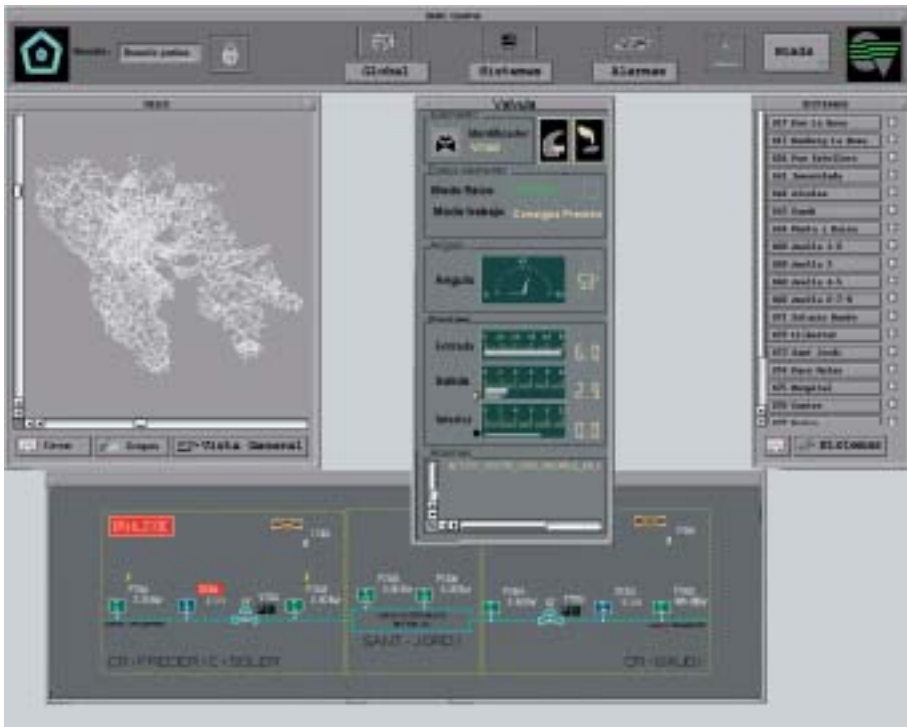
En el mode de treball manual, l'element s'adapta a la consigna directa de l'operador, per exemple situar una determinada vàlvula a 45° o posar en marxa una bomba específica. Aquest sistema només es fa servir en condicions molt concretes de treball i normalment no s'utilitza.

El mode de treball automàtic, traspasa una sèrie de paràmetres de funcionament (setpoints) a l'estació remota encarregada del control, i aquesta regula els diferents elements en base a aquestes consignes, independentment del Centre de Control, fins que no es tornin a canviar les mateixes.

En el cas d'una pèrdua de comunicació amb el sistema central, l'estació remota seguiria controlant el sistema en base a les últimes consignes rebudes, tractant les diverses alarmes de funcionament que es puguin produir.

En el mode de treball sistema expert, l'operador deixa que aquell element passi a ser controlat pel Sistema Expert i sigui aquest el que decideixi les consignes de regulació i els paràmetres adequats al requeriment actual del sistema.

A continuació veiem una pantalla exemple de l'escada:



• MODEL MATEMÀTIC

Un dels ideals que pot tenir tota empresa que dedica la seva activitat a l'abastament i distribució d'aigua en una ciutat és conèixer en qualsevol moment la situació de la xarxa (això vol dir pressions, cabals, i altres mesures relacionades) per cadascuna de les seves canonades. No cal dir que instal·lar un sensor de pressió i un de cabal a cada tram de la xarxa és poc més que ciència ficció. Per a aquest efecte es va desenvolupar el model matemàtic. Aquest model parteix d'una descripció física de la xarxa, d'uns paràmetres inicials per donar una imatge fotogràfica dels valors que es prenen en cada punt de la xarxa. Sens dubte aquesta és l'eina que es fa servir des de més punts diferents i més sovint al llarg del funcionament del sistema, es recolzen en ell el subsistema d'adquisició i varis mòduls del sistema expert (supervisió maniobres, configuració xarxa, detecció fuites, supervisió de l'estat, ...) i fins i tot disposa d'una interfície off-line per simular condicions noves sobre un sector, dissenyar o modificar un xarxa, etc.

Per molt bona descripció que es disposi de la xarxa no sabem mai com estan les canonades que fa alguns anys que es van instal·lar (paràmetres com la rugositat i els diàmetres efectius) i això pot fer que els resultats del model siguin totalment diferents a la realitat. Per corregir el pas del temps i les possibles errades de mesura s'ha de realitzar el que s'anomena la calibració de la xarxa. La calibració d'una xarxa és un

procés que ajusta els paràmetres anomenats anteriorment de manera que l'execució del model sobre aquella xarxa doni uns resultats que representin de la manera més fidedigna la realitat. Una de les fases més important de la calibració és la presa de les mesures reals, i una de les mesures més difícils de prendre és la que correspon al consum instantani de cada nus de la xarxa. Aquestes mesures normalment s'estimen en base als consums facturats, però no solen ser uns valors massa fiables. La tècnica utilitzada en el nostre cas va ser forçar un consum (amb un cabal conegut amb detall) en una hora en que el consum es manté baix i molt estable (a partir de les dades històriques del sistema processades amb tècniques estadístiques) i repetir això en varis punts de la xarxa i amb diferents consums (per tenir en compte el factor de estat de càrrega).

Tècnicament el motor de càlcul del model matemàtic és un procés Unix amb el que pot enllaçar qualsevol aplicació per utilitzar els seus serveis. Està programat el C++, en tecnologia client - servidor , i pot calcular un sector mig (500 elements entre nusos i trams) en unes dècimes de segon, incloent el mallat del sector.

L'entrada de dades de definició de la xarxa s'obté directament del GIS, les dades reals pel calibrat de consums del SCADA, els consums dels nusos s'importen del SIC, i els resultats dels càlculs s'integren a la base de dades comú de manera que poden ésser integrats en qualsevol dels altres processos, garantint en tot moment la integració dels sistemes.

SISTEMES DE GESTIÓ DELS SERVEIS D'AIGUA POTABLE EN ELS ESTATS MEMBRES DE LA UE

Per

Ferran PORTA I VISA

Director Adjunt a Direcció General

SOCIETAT GENERAL D'AIGÜES DE BARCELONA, S.A. (AGBAR)

1. ANTECEDENTS

La ponència que es presenta no és el fruit d'investigació de l'autor sinó que es tracta d'un extracte de l'estudi titulat "**Sistemes de Gestió dels Serveis de Producció i Distribució d'aigua potable en els Estats membres de la UE en 1996**", que va estar realitzat pel Grup de Treball denominat "Estructura i Gestió del Servei d'Aigua Potable", i del qual el ponent té l'honor de presidir. Aquest Grup està format per membres de la Comissió 3 de l'**EUREAU** que tracta sobre "Legislació i Economia".

L'**EUREAU** és la Unió Europea d'Associacions Nacionals de Serveis d'Aigua i es tracta d'un organisme que actua com a "lobbyng" davant la Comissió de la UE en totes les disposicions de la legislació comunitària que afectin al sector de l'aigua potable.

En l'**EUREAU** estan adscrits, com a membres adherits, les Associacions dels 15 Estats Membres de la UE, així com Suïssa i Noruega. També hi participen Bulgària, Hongria i el servei de Reykjavik (Islandia), en qualitat de membres observadors, com ho va ser Espanya, des de 1977 a 1986.

El Consell d'Administració de l'**EUREAU**, en la seva reunió celebrada el 16 d'octubre de 1996 va aprovar l'estudi abans esmentat.

El Grup de Treball va descriure els diferents sistemes de gestió dels serveis d'aigua potable en els Estats Membres de la UE, sobre la base de les respostes donades a una enquesta per a cada Associació Nacional.

Els resultats obtinguts van posar de manifest la gran diversitat dels esmentats sistemes de gestió en el si de la UE i, tanmateix, en cada un dels seus Estats Membres. Això és a causa, sens dubte, de les circumstàncies històriques existents en el moment de la creació dels serveis públics d'aigua potable, així com a les pràctiques institucionals i jurídiques, específiques de cada Estat.

2. METODOLOGIA EMPRADA

Es va sol·licitar a cada Associació Nacional que realitzés una breu descripció genèrica de la gestió del servei d'aigua potable en el seu país i, a continuació, que contes-

tessin a cada una de les vuit qüestions, desglossades en l'apartat següent.

El Grup de Treball va manifestar que aquesta metodologia porta aparellada un cert nivell d'arbitrarietat en l'elecció dels criteris de classificació, o qüestions plantejades, ja que la dita metodologia no pot ser exhaustiva

3. CRITERIS DE CLASSIFICACIÓ

3.1. Titularitat del Servei Públic

L'última responsabilitat del servei públic de distribució d'aigua pertany, en general, als poders públics (excepte a Anglaterra i País de Gal·les). Aquest criteri estableix la personalitat jurídica de l'entitat que assumeix aquesta responsabilitat i que, segons els casos, pot ser un Ajuntament, una entitat supramunicipal, una província, una regió o l'Estat de la Nació.

3.2. Entitat de Gestió

No es tracta d'identificar l'entitat a la que correspon aquesta última responsabilitat, designada en endavant com a "entitat titular", sinó aquella que efectivament exerceix la gestió del servei. Es tindran en compte dues situacions:

- a) Amb els seus propis mitjans, l'entitat titular exerceix per si mateixa la gestió.
- b) Una entitat diferent de l'entitat titular porta a terme la gestió.

3.3. Organització del Servei

Aquest criteri té com a finalitat establir una diferenciació, en funció de l'estructura organitzativa de l'entitat de gestió. Des d'aquesta òptica, han de tenir-se en consideració alguns elements, en especial:

- El caràcter de personalitat jurídica diferent, atorgat, o no, a l'entitat de gestió.
- La naturalesa del Dret aplicable al seu funcionament (Dret Públic o Dret Privat).
- La composició del capital i, en particular, la possible presència de capitals privats, ja siguin de forma aïllada o en combinació amb capitals públics.
- La naturalesa, composició i fórmula de designació dels Òrgans de Direcció: Consell d'Administració, Director General, etc.
- El grau d'autonomia presupuestària atorgat a l'entitat de gestió, amb relació al pressupost general de l'entitat titular.

3.4. Delegació del Servei

En el sentit més ampli de la paraula, el concepte de delegació intervé des del moment en que l'entitat de gestió és diferent de l'entitat titular (cas 3.2.b)). Malgrat això, les diferents modalitats de gestió recopilades revelen l'existència de diferències significatives en les relacions, que s'estableixen, entre l'entitat titular i l'entitat de gestió.

Aquestes diferències obeeixen a dos factors essencials:

- La participació de l'entitat titular en l'entitat de gestió (per exemple: societats d'economia mixta, sindicats intermunicipals en règim d'administració autònoma directa, etc....).
- Les normes de funcionament de l'entitat de gestió, que poden ser:
 - . De caràcter reglamentari.
 - . De caràcter estatutari.
 - . De caràcter contractual (amb la possibilitat de recórrer a contractes de durada indefinida o per temps limitat).

Acostuma a ser força freqüent que aquestes diverses situacions impliquen una progressió creixent en la llibertat de funcionament de l'entitat de gestió, entenent-se que aquesta entitat mai podrà considerar-se com a realment independent, en la mesura en que ha de respondre davant l'autoritat representant de l'entitat titular.

3.5. Finançament de les Inversions

Quan l'entitat titular realitza directament les funcions de gestió en el sentit de l'apartat 3.2. (a), acostuma a responsabilitzar-se del finançament de les noves inversions del servei, rebent, o no, subvencions per a la inversió.

Quan es tracti de dos entitats diferents, ens trobem davant d'una de les dos situacions següents:

- Les inversions són finançades per l'entitat titular.
- Les inversions són finançades per l'entitat de gestió.

A vegades, inclús pot succeir que aquestes dues situacions concorrerixin simultàniament, depenent de la naturalesa de les inversions.

3.6. Propietat de les Instal·lacions i Equipaments

Si l'entitat titular i l'entitat de gestió coincideixen, aquesta última és propietària de les instal·lacions i equipaments.

Si es tracta de dos entitats diferents, es donaran dues situacions possibles:

- Les instal·lacions són propietat de l'entitat titular.
- Les instal·lacions són propietat de l'entitat de gestió.

3.7. Fixació de les Tarifes

La diferenciació que s'estableix en virtut d'aquest criteri es basa, principalment, en la noció de tarifa fixa "per compte i risc del gestor" (utilitzada, sobretot, en els sistemes de gestió de caràcter contractual), en contraposició al sistema de fixació de tarifes consistent en "equilibrar els costos del servei".

En el primer cas, una vegada determinada la tarifa (acompanyada, generalment, d'una fórmula o procediment de revisió), l'entitat gestora assumeix totalment les conseqüències positives o negatives de la desviació entre despeses i ingressos del servei (malgrat en el cas d'un canvi de situació, previst contractualment). En el segon cas, la tarifa es fixa de forma que l'equilibri entre ingressos i despeses es produeixi de manera sistemàtica.

Malgrat això, a l'analitzar aquesta última situació, és necessari establir de nou una diferenciació entre diverses possibilitats:

- L'equilibri pot assolir-se sobre una base anual (equilibri pressupostari) o plurianual (equilibri a llarg termini).
- L'equilibri pot establir-se inicialment sobre la base de les despeses d'explotació, o tenint també en compte (en la seva totalitat o en part) el cost financer dels préstecs i l'amortització tècnica i/o financera de les inversions.
- L'equilibri pot realitzar-se amb o sense subvencions per a la realització de les inversions i/o l'explotació.

3.8. Control de la Gestió

Aquest criteri té com a finalitat especificar les modalitats de control i la identitat de les autoritats que l'exerceixen, i això independentment de la naturalesa de l'entitat gestora.

4. ELS SISTEMES DE GESTIÓ DEL SERVEI PÚBLIC D'AIGUA POTABLE EN CADA ESTAT MEMBRE DE LA UE

Per la seva extensió, no reproduïríem en aquesta ponència les respostes donades, per sistema de gestió existent en cada Estat Membre de la UE, a les vuit qüestions plantejades, sinó tan sols la descripció genèrica de la gestió del servei i un breu resum de les principals respostes donades als criteris de classificació.

Alemanya

En virtut de les "Gemeindeordnungen" (Lleis sobre els municipis) dels Bundesländer, a les administracions locals els hi competeix adoptar les disposicions que garanteixin la cobertura de les necessitats vitals de la població. La Constitució alemanya garanteix l'autonomia dels Ajuntaments, deixant llibertat a les Administracions Locals per escollir els mitjans més adients al compliment de les seves funcions.

També els hi correspon a les Administracions Locals decidir si s'uneixen a d'altres Ajuntaments per complir aquesta comesa, o si pel contrari, encarreguen aquest treball a un tercer, ja sigui públic o privat. En aquest últim cas, la presència d'una societat externa es basa en un contracte de concessió, signat entre l'Administració Local i la societat corresponent.

Per tal d'evitar falses comparacions amb altres Estats Membres, no utilitzarem la paraula concessió sinó la de "delegació", expressió més còmoda en termes generals, encara que no es coneixi en el sistema legal alemany. Té lloc quan un òrgan públic, responsable del compliment d'una tasca determinada, delega el poder d'execució a un tercer amb estatut legal diferent.

Depenent del model legal que l'Ajuntament hagi escollit per a la seva entitat subministradora d'aigua, li serà d'aplicació el Dret Públic o el Dret Privat. El tipus de gestió dels serveis amb administració autònoma, associacions d'Ajuntaments i associacions per a l'explotació de l'aigua i del sòl, es regeix pel Dret Públic, mentre que les restants formes de gestió estan sotmeses al Dret Privat.

El preu de l'aigua a l'Alemanya correspon al preu de cost. El preu de l'aigua cobreix la totalitat de les despeses, i per tant, no hi ha subvencions. Aquest principi, nomenat de "recuperació de despeses" inclou els elements següents:

- La tarifa s'estableixen segons el tipus d'usuari.
- La tarifa consta d'una quota fixa i d'un preu en funció del consum.
- La tarifa ha de compensar el capital propi i aliè invertit.
- La tarifa ha de facilitar l'establiment de reserves per al manteniment i reposició de l'actiu (principi de manteniment del valor real).

S'estableix una diferència entre cànon i preu. Es parla de cànon quan les quotes per al subministrament d'aigua es fixen i es perceben en el marc del Dret Públic, mentre que els preus es fixen i es perceben en el marc del Dret Privat.

Els cànon es regeixen per la "Kommunalabgabengesetz" (Llei sobre Impostos Locals) dels respectius "Länder". Aquesta Llei preveu el càlcul dels cànon sobre la base de la totalitat dels costos.

La situació canvia si es tracta d'una societat regulada pel Dret Privat. En aquest cas, els preus es fixen conforme a la Llei de Societats o mitjançant un contracte. Per principi, el "Kartellant" (Oficina del Cartel) exerceix el control dels preus i pràctiques abusives.

Al realitzar-se les infraestructures a partir de la tarifa, les instal·lacions pertanyen a l'Ajuntament, associació o societat, segons sigui el sistema de gestió.

Els serveis sanitaris locals tenen encarregat el control de la qualitat de l'aigua i el compliment de les normes d'higiene.

Els diferents sistemes de gestió són: gestió directa, administració autònoma municipal ("régie"), societat municipal, companyia de varis socis de caràcter públic, societat privada, societat d'economia mixta, associació intermunicipal, associació per a l'aigua i el sòl.

Àustria

L'abastament d'aigua potable a la població és de competència municipal, qualsevol que sigui la seva estructura organitzativa. Els serveis municipals més antics tenen més de 100 anys.

La normativa d'utilització de l'aigua subterrània i superficial es basa en la legislació relativa als drets d'ús de l'aigua. La legislació sobre productes alimentaris controla les normes de salubritat de l'aigua potable, l'aplicació de la qual és competència del Ministeri de la Salut. S'ha de ressaltar que la reglamentació que estableix els valors límit de concentració de nitrats i pesticides es més estricte que la estipulada en la Directiva sobre l'aigua potable, emesa en el 1980 per la Comunitat Europea.

La tarifa s'estableix sempre respectant el principi de l'equilibri dels preus, sent el seu objectiu que la facturació permeti cobrir la totalitat dels costos. Malgrat això, el Govern Central pot subvencionar una part de les inversions. L'Oficina del Cartel s'encarrega de supervisar que el nivell de preus de tots els serveis sigui correcte, llevat de la gestió directa, la funció de la qual depèn de l'Ajuntament.

Les instal·lacions pertanyen a l'Ajuntament, associació o societat, segons sigui el sistema de gestió.

Les formes de gestió són: gestió directa, societat municipal, associació intermunicipal i petites cooperatives.

Bèlgica

Als Ajuntaments els hi correspon organitzar la distribució d'aigua potable en el seu territori. Des de 1907, els Ajuntaments estan legalment autoritzats a associar-se per a la posta en marxa i explotació de serveis de distribució d'aigua.

A més, una llei de 1913 autoritzava al Govern a crear una societat nacional de distri-

bució d'aigua amb vistes a l'estudi, organització i explotació del subministrament d'aigua en aquells municipis que no haguessin emprès, per iniciativa pròpia, cap acció en aquest sentit.

Al 1921, es va incloure en la Constitució, el principi d'associació de municipis.

En el marc de la reforma de l'Estat, el resultat del qual va ser la regionalització, es van transferir a les Regions, en els anys 80, algunes competències, entre elles la producció i distribució d'aigua potable, amb la consegüent escissió de la societat nacional en dues societats regionals.

Es pot dir que actualment existeix una diversitat relativament gran en sistemes de gestió, en els que els Ajuntaments segueixen desenvolupant un paper important.

El número d'empreses és elevat; hi ha dos societats regionals, unes trenta societats intermunicipals, altres trenta "régies" i uns cent serveis municipals.

La tarifa acostuma a compondre-se d'un cànon fix anual i un preu per metre cúbic consumit. La tarifa és aprovada pel Ministeri d'Afers Econòmics. Degut a les subvencions atorgades per les Regions a certes inversions, les tarifes en vigor permeten equilibrar les comptes de les societats, ja sigui de forma directa o indirectament en el marc dels pressupostos municipals.

Les instal·lacions pertanyen a l'Ajuntament o a la societat regional, segons procedeixi.

El trasllat a la legislació nacional de les normes europees relatives a la qualitat de l'aigua distribuïda per la xarxa pública es competència de les Regions.

La gestió és controlada per l'Ajuntament, o el Consell d'Administració si s'escau, sota la tutela de l'Autoritat Regional.

Els sistemes de gestió existents són: gestió directa, "régie" sense personalitat jurídica, associació intermunicipal de producció i/o de distribució, societat regional i concessió.

Dinamarca

El subministrament d'aigua potable a Dinamarca es regeix per la Llei de Distribució d'Aigua "Vandforsyningsloven". Aquesta llei forma part d'un conjunt més ampli de lleis i reglaments sobre la utilització de l'aigua i la protecció dels recursos hídrics.

Un dels principis fonamentals sobre els que es recolza aquesta llei és que l'aigua no pot ser extreta sense una autorització limitada en el temps, raó per la qual la utilització dels recursos d'aigua està sotmesa al control de l'Autoritat Pública.

La reglamentació relativa al subministrament i utilització dels recursos d'aigua és competència del Govern i això a dos nivells:

- A nivell local (Consells Municipals).
- A nivell regional (Consells Regionals).

L'àmbit de les responsabilitats de cada un d'aquests nivells es independent.

Els Consells Municipals s'encarreguen de la planificació de les infraestructures de distribució, controlen el funcionament, fixen les tarifes relatives al subministrament d'aigua i confeccionen els reglaments que regulen les relacions entre l'entitat subministradora d'aigua i els consumidors.

Els Consells Regionals són responsables de la protecció i utilització dels recursos hídrics i expedeixen els permisos relatius a la utilització i tractament de l'aigua. Quant a la gestió i organització del servei, és competència del Consell Municipal prendre les mesures oportunes i determinar si l'entitat subministradora ha d'estar dirigida per un organisme públic o privat. Fins ara, totes les entitats de distribució d'aigua, propietat dels municipis danesos, estan subjectes a gestió pública i el servei està dirigit per l'Ajuntament.

A Dinamarca, l'entitat subministradora sotmet anualment la tarifa al Consell Municipal, el qual ho aprova d'acord amb la Llei de Distribució d'Aigua. Segons estableix el dret danès, el preu de l'aigua ha de ser de tal manera que, a llarg termini, els ingressos i despeses quedin equilibrats.

La concessió de subvencions està legalment autoritzada per a la realització de les infraestructures necessàries per al subministrament d'aigua. Els ajuts financers es limiten a la realització de projectes específics i els concedeix el Consell Municipal o el Consell Regional, depenen de la naturalesa del projecte.

El control del servei és compartit entre el Consell Municipal i el Consell Regional.

La gestió pot realitzar-se de forma directa o mitjançant de cooperatives.

Espanya

El subministrament d'aigua potable a Espanya és de competència municipal.

El servei pot ser gestionat de forma directa o indirecta.

En la gestió directa, hi ha tres sistemes principals: la gestió directa per la pròpia Corporació Local amb o sense òrgan especial d'administració i la societat municipal de caràcter mercantil.

En la gestió directa sense òrgan especial d'administració, el funcionament del servei està lligat a l'estructura administrativa municipal i manca d'independència patrimonial o funcional.

L'òrgan especial d'administració ("régie"), té autonomia administrativa i econòmica,

però no poseeix personalitat jurídica pròpia.

La societat municipal de caràcter mercantil té personalitat jurídica pròpia i funciona com una empresa privada. El Ple Municipal exerceix el control final.

En la gestió indirecta té lloc la privatització de la gestió del servei, essent els tres sistemes més corrents l'empresa d'economia mixta, la concessió i l'arrendament. El servei es presta per una societat intermediària entre l'usuari i l'Ajuntament titular del servei.

L'Ajuntament participa, amb un o més socis privats, en l'empresa mixta. Aquest sistema es caracteritza perquè la gestió és portada a terme des de l'òptica empresarial amb la participació de la Corporació Local en el seu control, per la presència dels seus representants en el Consell d'Administració.

Pel que fa a la concessió i a l'arrendament, la gestió, realitzada exclusivament per una empresa privada, es basa en un contracte establert amb l'Ajuntament, en el que es determinen les condicions tècniques, jurídiques i econòmiques relatives al servei prestat. Existeix una diferència substancial entre concessió i arrendament. En el cas de l'arrendament, es parteix d'un preu fixat contractualment amb una fórmula de revisió, mentre que, en el cas de la concessió, la tarifa que ha de percebre l'adjudicatari es sotmet a la revisió periòdica, generalment anual, al llarg del temps de vigència de la concessió i amb la finalitat de mantenir l'equilibri econòmic i financer establert inicialment en el contracte.

La concessió del servei cobreix totes les possibilitats actualment existents, des de la concessió de l'explotació del servei a la concessió clàssica, en la que el concessionari aporta totes les instal·lacions necessàries per a la prestació del servei. En el cas d'una concessió d'explotació del servei, ens trobem davant un "arrendament del servei", en el que el gestor percebrà el preu d'aquest dels usuaris. Però si el gestor rep de l'entitat titular un cànon com a retribució, es tracta d'un "arrendament de serveis personals" o d'un arrendament pròpiament dit.

L'aigua consumida és mesurada per comptador i la tarifa, en el 80% dels municipis, consta d'una quota fixa i d'una quota de consum, la qual, en la majoria dels casos és progressiva. La tarifa és aprovada pel Ple Municipal i sotmesa a l'autorització de la Comunitat Autònoma qui la fixa definitivament. Malgrat que l'expedient municipal no estigués suficientment motivat, la Comissió de Preus de la Comunitat Autònoma no pot superar la proposta de l'Ajuntament.

En la gestió directa les instal·lacions són finançades, en part, mitjançant subvencions.

En la concessió i en les societats mixtes, les instal·lacions pertanyen a la societat i reverteixen a l'Ajuntament a la finalització del contracte.

El control tècnic i sanitari del servei és de competència municipal.

A continuació, descrivim tres entitats públiques, encara que no formen part de les modalitats de gestió directa o indirecta del servei. Ens referim a la mancomunitat de municipis, el consorci i l'empresa pública pertanyent a una Comunitat Autònoma.

La mancomunitat de municipis és una agrupació de diversos Ajuntaments que s'encarreguen de la prestació conjunta d'un o varis serveis. Entre ells, el servei de subministrament d'aigua potable a les poblacions agrupades. La mancomunitat pot realitzar la gestió directament o delegar-la a una empresa privada.

El consorci se sembla molt a la mancomunitat, amb la diferència que, a més de les Corporacions Locals, també participen òrgans de l'Administració Central i de l'Administració Autònoma.

En el cas de l'empresa pública pertanyent a una Comunitat Autònoma, aquesta última delega la prestació del servei a una empresa pública, malgrat en aquelles localitats en les que els propis Ajuntaments presten el servei, sempre i quan aquests no decideixin concedir la gestió a l'empresa.

Finlàndia

La distribució d'aigua potable és una obligació municipal i està regulada per la Llei sobre Serveis d'Aigua i Clavegueram. El Consell Municipal determina les zones que incumbeixen al servei públic d'aigua.

En general, el servei d'aigua potable forma part dels serveis tècnics municipals. Hi ha també algunes companyies de responsabilitat limitada, propietat dels Ajuntaments, però amb una organització pròpia i independent de l'estructura municipal. Fora de les zones urbanes, operen multitud de petites cooperatives o societats privades, que pertanyen als usuaris, encara que el 90% de l'aigua distribuïda en el país correspon als serveis municipals.

Tanmateix existeixen societats de propietat municipal, de les quals l'única funció és produir i vendre aigua als serveis públics d'aigua, siguin de caràcter municipal o privat.

Tots els costos del subministrament d'aigua estan coberts pels ingressos procedents dels usuaris. Llevat de les grans ciutats i algunes de mitjana importància, la majoria dels serveis reben un cànon de connexió, independent de les dimensions dels immobles; alguns municipis cobren també una quota anual, independent del consum. La facturació per aigua consumida, que és mesurada per comptador, representa del 60% al 100% - una mitja del 80%- del conjunt dels ingressos.

El pressupost del servei municipal d'aigua potable està inclòs en el pressupost de l'Ajuntament i és aprovat pel Consell Municipal. En la pràctica s'està evolucionant cap a la individualització comptable dels serveis. En el futur, aquest comptarà amb un pressupost i sistema comptable comparable al de les empreses privades. Malgrat això, aquest pressupost sempre formarà part del pressupost municipal.

L'Estat subvenciona un 10% de les inversions en el sector de l'aigua potable, principalment en zones rurals.

El control de la qualitat de l'aigua es regeix per la Llei sobre Protecció de la Salut i és competència de les autoritats sanitàries municipals. El Ministeri d'Affers Socials i Sanitaris defineix els criteris de qualitat de l'aigua.

França

La gestió del servei públic d'abastament d'aigua potable a França està regulada pel "Code des Collectivités Territoriales" (Codi d'Administració Territorial), en virtut del qual els Ajuntaments són responsables de la prestació d'aquest servei als seus administrats. Malgrat això, aquestes disposicions deixen gran llibertat als Ajuntaments per organitzar el servei, en especial, des del punt de vista de la forma de gestió, la qual pot ser directe (pels propis serveis municipals, amb organització autònoma o sense ella) o indirecte (per qualsevol entitat pública o privada).

Els sistemes de gestió privada són molt antics a França, remuntant-se als seus inicis pràcticament a la realització de les primeres xarxes de distribució d'aigua potable en la segona meitat del segle XIX, època en la que es van crear les primeres companyies privades de distribució d'aigua. Aquests sistemes van adoptar la forma de concessions de servei públic, essent en els seus inicis similars als creats aproximadament en la mateixa època, per a l'explotació d'altres noves formes de serveis, tals com la distribució de gas o d'electricitat i el transport per via ferria. Avui en dia, les formes de participació del sector privat s'han diversificat i van, per ordre creixent d'implicació, des de la provisió de prestacions diverses a la concessió pura, que suposa la financiació de la totalitat de les inversions per la societat concessionària. Però, qualsevol que sigui el grau de participació, convé destacar el següent:

- Els Ajuntaments sempre conserven el control del servei i, en particular, la propietat de les instal·lacions, qualsevol que sigui l'origen de la financiació, no sent l'operador privat més que el seu mandatari.
- Les relacions entre els Ajuntaments i les societats concessionàries són de caràcter contractual i es regeixen pel Dret Públic, mentre que les relacions mantingudes entre aquestes societats i els usuaris es regeixen pel Dret Privat.

Pel que fa a la gestió pública o semiplública, les fórmules més freqüents són les de la gestió directa, l'administració autònoma amb òrgans propis de gestió però sense personalitat jurídica pròpia ("régie"), el sindicat intermunicipal i, menys freqüent, la societat d'economia mixta.

En tots els casos, la llei estableix la necessitat que els ingressos i les despeses (funcionament i inversions) del servei d'aigua potable estiguin equilibrats i siguin independents de la resta dels serveis municipals.

Actualment, al voltant d'un 75% de la distribució pública d'aigua potable està gestio-

nat per societats privades, sota la modalitat de concessió o arrendament, la majoria en ciutats de més de 10.000 habitants. L'àmplia llibertat que disposen els Ajuntaments per a escollir el seu sistema de gestió, afavoreix la creació d'una competència, no tant sols entre societats privades sinó també entre gestió pública i gestió privada. En el moment de decidir-se per una modalitat de gestió concreta, els Ajuntaments cerquen la fórmula que millor s'adapti a les condicions i imperatius locals, com són:

- Les necessitats d'inversió.
- L'adaptació a noves tecnologies.
- La necessitat d'accedir a nous recursos.
- Les obligacions de gestió del personal municipal.

o intenten simplement beneficiar-se dels recursos materials, humans i tecnològics dels grans grups privats.

L'aigua consumida és mesurada per comptador i la tarifa acostuma a ser binomia, amb quota de servei i quota de consum.

En la gestió directa les instal·lacions són finançades, en part, mitjançant subvencions.

El control de la legalitat de les decisions del Consell Municipal depèn dels serveis del Prefecte, representant de l'Estat en el Departament. El control sanitari depèn de l'autoritat sanitària. El control de la gestió del servei depèn de la Cambra Regional de Comptes, menys en la concessió i arrendament que depèn de l'Ajuntament.

Grècia

La responsabilitat de la gestió dels serveis d'aigua potable ha correspost sempre als Ajuntaments.

A principis del segle XX les formes de gestió van evolucionar de manera dràstica. Fent una breu evocació històrica, en aquella època l'Estat o els Ajuntaments havien delegat l'autorització de la gestió de la distribució d'aigua a empreses privades. Les activitats d'aquestes empreses foren traslladades, una darrera l'altra, al sector públic.

Avui en dia, hi ha quatre sistemes de gestió dels serveis de distribució d'aigua potable:

- Gestió directa: aquests serveis formen part dels serveis municipals.
- Associacions intermunicipals: els seus clients són els Ajuntaments associats.
- Empreses municipals d'aigua i sanejament: estan regulades per la Llei 1069/80. La seva zona d'influència correspon als límits de cada municipi. No són empreses públiques, però són d'interès públic.

Els Consells d'Administració són escollits pels Consells Municipals. El 45%

dels seus membres han de pertànyer al Consell Municipal (un dels membres representa obligatòriament al partit de l'oposició), altre 45% són experts representants de Cambres Científiques i, finalment, hi ha un representant dels treballadors de l'empresa municipal.

Aquestes empreses municipals poden desenvolupar les seves activitats en municipis veïns, així com diversificar els seus negocis. A més dels serveis d'aigua i sanejament, poden també encarregar-se dels serveis de recollida de deixalles. El 65% de les seves inversions està finançat amb recursos propis i el 35% restant per l'Estat. La gestió financera està controlada per censors jurats de comptes.

- Empreses o agències de l'Estat: aquest tipus d'organització correspon totalment al d'una societat privada, encara que el seu funcionament és enterament públic. L'Estat és l'únic accionista.

Existeix també la possibilitat que un Ajuntament apliqui més d'una modalitat de gestió en el seu territori municipal; pot haver-hi una gestió directa i, al mateix temps, delegar part de l'explotació a una associació de municipis.

Aquestes quatre categories es distribueixen segons la densitat de població. La capital, Atenes (3 milions d'habitants), té una empresa d'Estat; Tesalònica (1 milió d'habitants), una agència d'Estat; els restants municipis compten amb empreses municipals (actualment hi ha 73 empreses que serveixen a 2,8 milions d'habitants); els altres tipus de gestió corresponen als petits Ajuntaments.

En tots els casos, els ingressos han d'equilibrar les despeses d'explotació, encara que no cobreixin les despeses d'amortització de les inversions.

La financiació de les instal·lacions poder ser, en tot o en part, mitjançant subvencions.

El control de la gestió pot executar-lo l'Ajuntament o el Consell d'Administració de l'empresa, segons el sistema aplicat.

Holanda

En virtut del que estableix la Constitució holandesa, les Administracions Provincials i Municipals estan facultades per a gestionar les activitats del seu àmbit relatives, entre d'altres, a la salut pública, realitzant aquesta funció conforme a les ordenances.

El subministrament d'aigua potable pot ser una prestació interna, encara que es tendeix, amb major freqüència cada dia, a "delegar" el subministrament a una entitat jurídica diferent, una societat de responsabilitat limitada, les accions de la qual pertanyen als Ajuntaments i/o a les províncies. Aquestes entitats jurídiques funcionen, en la seva majoria, sobre la base d'una concessió conferida per l'Ajuntament o la província.

Aquestes concessions poder ser considerades com llicències a societats per un temps limitat, al voltant de 30 anys.

Les concessions inclouen, tanmateix, alguns drets i responsabilitats concernents als serveis de distribució d'aigua que els han estat conferits. Els preus són sotmesos a l'aprovació de les Administracions Locals i la societat es venuda a les esmentades Administracions en el moment en que acaba el contracte de concessió.

La legislació aplicable depèn de la modalitat escollida. El Dret Públic s'aplica a les societats municipals i el Dret Privat a les societats de responsabilitat limitada.

Els distribuïdors d'aigua a Holanda són independents des d'un punt de vista financer. Això significa que tots els costos, incloses les amortitzacions i interessos dels préstecs, estan coberts pels ingressos procedents de la venda d'aigua potable.

El 75% del cost de les inversions és finançat mitjançant de préstecs i, a vegades i de forma limitada, mitjançant retencions sobre els beneficis obtinguts.

En general, les tarifes permeten tant sols cobrir les despeses, ja que els beneficis obtinguts pels serveis acostumen a ser insignificants. La tarifa dels abonats domèstics es compon d'una quota fixa i d'un preu proporcional al consum mitjà per al comptador.

Els usuaris que no disposen de comptador abonen una tarifa fixa a la que si afegeix, a vegades, un preu que depèn de factors com el número d'aixetes i/o la superfície de l'habitable.

Els inspectors sanitaris del Ministeri del Medi Ambient controlen la qualitat de l'aigua potable, subministrada per qualsevol de les societats.

Irlanda

El servei de subministrament d'aigua potable és prestat, en general, per les Administracions Locals, d'índole municipal o provincial.

Les Administracions Locals són propietàries del sistema de gestió de l'aigua que correspon a la seva zona geogràfica i porten a terme la seva gestió. A vegades, i mitjançant la formalització d'acords, algunes Administracions Locals tenen autorització per a prestar el subministrament d'aigua en la zona d'influència d'una altra Administració. També existeixen associacions intermunicipals.

Unes 1000 entitats subministren més d'1,2 milions de m³ d'aigua potable al dia a diferents tipus d'usuaris.

Les instal·lacions pertanyen als Ajuntaments i les principals infraestructures són subvencionades pel Govern. La tarifa és aprovada pel Consell Municipal.

La gestió es controlada per l'Ajuntament, seguint les directrius del Govern.

Itàlia

La distribució d'aigua potable és un servei públic, la responsabilitat de la qual és competència de les Administracions Locals, en virtut del T.U. 383 de 3 de març de 1934 "Llei Municipal i Provincial".

El servei pot ser prestat directament per l'Ajuntament mitjançant una administració autònoma ("Azienda Municipalizzata").

L'Ajuntament pot tanmateix associar-se amb d'altres Ajuntaments i gestionar el servei mitjançant una administració autònoma sindical ("Azienda Consortile").

La "Azienda Municipalizzata" i la "Azienda Consortile" treballen per compte de les Administracions Locals. Amb pressupostos diferenciats, són entitats sense personalitat jurídica pròpia. Tenen, per tant, una autonomia limitada. Estan regulades pel Dret Públic i els seus principals òrgans són nomenats pel Consell Municipal o la Junta del Sindicat. No poden recórrer a crèdits ordinaris, ni obtenir en el seu nom, ni pel seu compte, finançament ordinari o extraordinari mitjançant préstecs; tant sols poden fer-ho en nom de les Administracions Locals.

En certes regions del sud, amb problemes especialment greus de manca de recursos hídrics i financers, es van crear òrgans de l'Estat ("Ente") per a garantir el subministrament i la distribució d'aigua a nivell regional.

Alguns Ajuntaments han subscrit contractes de concessió amb societats públiques o privades.

La propietat i finançament de les instal·lacions correspon, en general, a qui les finança, revertint a l'Ajuntament al finalitzar el contracte, en el cas d'una societat privada.

A Itàlia, el preu de venda de l'aigua està sotmès a control administratiu exercit, a escala nacional, pel "Comitè Interministerial de Preus" (C.I.P.) i, a nivell provincial, pel "Comitè Provincial de Preus" (C.P.P.).

Les tarifes es regeixen pel principi nomenat "d'equilibri" o de recuperació de costos.

L'augment tarifari, que ha de ser aprovat pel C.P.P., inclou els costos no coberts en el balanç de l'exercici anterior, ja aprovat per l'òrgan de Control, així com els augments de costos previstos en el pressupost i que poden derivar-se de dades procedents de publicacions oficials del Govern o d'altres institucions públiques.

Les Unitats Sanitàries Locals controlen el compliment de les normes sanitàries.

La Llei 36/94, de 5 de gener de 1994, "Disposicions en matèria de recursos hídrics", preveu una total reorganització dels serveis d'aigua en Itàlia.

Els elements principals d'aquesta Llei poden resumir-se de la forma següent:

- Les regions defineixen unes Àrees Territorials Òptimes (A.T.O.) en les seves zones d'influència.
- Els Ajuntaments i províncies de cada ATO constitueixen l'Administració de l'ATO i organitzen els serveis d'aigua potable i sanejament, escollint la manera de gestió.
- Els sistemes de gestió admesos (previstos a la Llei 142/90) són:
 - . La "Azienda Speciale" (antiga administració autònoma).
 - . La societat per accions, amb majoria de capital públic.
 - . La societat privada.
- S'admet mantenir les formes de gestió existents fins a la finalització dels contractes de concessió, tan sols si queda demostrat el seu rendiment tècnic i econòmic.
- Les tarifes s'establiran sobre la base d'un sistema normalitzat, definit a nivell nacional, segons el principi del "price cap" (tarifa màxima).
- L'Administració de l'ATO aprovarà i controlarà l'evolució de les tarifes en el temps, conforme als plans d'inversió prèviament establerts.

Luxemburg

En virtut de la Llei de 24 de febrer de 1843, l'abastament d'aigua potable és de competència municipal.

Els Ajuntaments que tinguin manca de recursos propis suficients poden formar sindicats d'Ajuntaments, conforme a la Llei de 14 de febrer de 1900, modificada posteriorment per la Llei de 29 de juliol de 1982.

La comesa d'aquests sindicats es limita a la producció d'aigua potable i a la seva conducció fins als dipòsits municipals, mentre que la distribució de l'aigua correspon als propis Ajuntaments.

Les inversions són finançades mitjançant crèdits previstos en els pressupostos municipals o del sindicat.

Les instal·lacions de producció pertanyen als sindicats o a l'Ajuntament amb recursos propis i les de distribució als Ajuntaments.

El Consell Municipal estableix el preu de venda de l'aigua en el seu municipi, men-

tre que el Comitè del Sindicat fixa el preu de venda de l'aigua "en alta". En ambdós casos es requereix l'aprovació del Ministeri de l'Interior.

En virtut d'un ordre ministerial, aquest preu de venda hauria de cobrir la totalitat dels costos. Però, alguns Ajuntaments, apel·lant al principi d'autonomia municipal, no compleixen com cal el que s'estableix en aquest ordre.

El control del servei és exercit per l'Ajuntament.

Portugal

La titularitat del servei és municipal.

La distribució d'aigua a Portugal està regulada per la legislació que defineix les competències dels poders locals i, més recentment, per als Decrets-Lleis núm 372/93, de 19 d'octubre, i núm 379/93, de 5 de novembre de 1993. En virtut d'aquests dos últims decrets, Portugal compta amb dos sistemes: els sistemes municipals i els sistemes plurimunicipals.

Els sistemes plurimunicipals cobreixen més d'un sol municipi i han estat creats, de comú acord, pels municipis afectats i l'Administració Central, que és la que realitza la inversió més important. Han estat creats 5 sistemes plurimunicipals per a la producció d'aigua potable i també, en part, per a la distribució en la regió metropolitana de Lisboa. La llei estableix un règim jurídic general per aquests sistemes i especial per a la regió metropolitana de Lisboa.

Tots els sistemes restants, encara i cobrint més d'un municipi, es consideren sistemes municipals, si no reuneixen la condició assenyalada.

Els sistemes municipals poden ser prestats per gestió directa, per una administració autònoma municipal ("régie") o per concessió.

Fins a finals de 1993, les entitats privades, o d'altres amb les mateixes característiques, no tenien cap possibilitat d'accedir a aquesta activitat econòmica. Els Decrets-Lleis de 1993 contempen la figura de la concessió.

Les concessions poden conferir-se a entitats amb capital públic, exclusiva o majoritàriament, en el cas dels sistemes plurimunicipals, i a entitats públiques o privades, o a associacions d'usuaris, en el cas dels sistemes municipals.

Les infraestructures són finançades per l'Ajuntament i/o per la societat, en el seu cas.

Les instal·lacions finançades per una societat reverteixen a l'Ajuntament o a l'Estat, al termini de la concessió.

La tarifa ha de cobrir les despeses d'explotació i l'amortització de les instal·lacions i es aprova, en els serveis municipals, pel Consell Municipal. Poden establir-se fór-

mules de revisió en les concessions. En els serveis plurimunicipals es regulada per l'Estat.

En els serveis municipals, el control és exercit pel Consell Municipal i en els serveis plurimunicipals per l'Estat.

Regne Unit

Les organitzacions responsables del servei públic d'aigua potable són les següents:

- A Anglaterra i País de Gal·les: societats de capital privat.

- A Escòcia: tres agències públiques d'aigua.

- A Irlanda del Nord: una agència governamental.

El subministrament d'aigua potable es realitza per les entitats encarregades de la distribució, sota la seva pròpia responsabilitat. Cap altre organisme els hi delega els drets ni els deures que els hi pertanyen.

Anglaterra i País de Gal·les

En 1989, es van privatitzar totes les companyies públiques d'aigua. En aquell moment, operaven 10 companyies públiques amb caràcter de societats anònimes ("plcs") i 20 societats de capital privat.

Donat que el Govern no pot, per llei, adquirir accions de societats de distribució d'aigua, el capital de totes elles és privat i algunes cotitzen a Borsa.

Les societats distribuïdores d'aigua estàn regulades pel Dret Privat. Els accionistes determinen la composició del Consell d'Administració. El capital social acostuma a ser molt elevat, degut a que les societats són propietàries de les instal·lacions.

Aquestes societats fixen les seves pròpies tarifes, que no han de sobrepassar un import màxim prèviament determinat, llevat que se'ls hi imposin noves obligacions. No hi ha subvencions i el consumidor ha de pagar, per metre cúbic, o d'altra manera, la tarifa per la prestació del servei. De l'ordre dels dos terços dels beneficis es reverteixen a la societat, i d'aquesta forma es redueix la necessitat de sol·licitar préstecs externs.

Existeixen algunes limitacions reglamentàries i, en particular unes normes econòmiques, unes normes sobre qualitat de l'aigua potable i unes normes sobre el medi ambient, essent el seu compliment controlat per diferents Organismes Governamentals.

Escòcia i Irlanda del Nord

Tres Administracions Públiques, que poden considerar-se com a empreses públiques de caràcter comercial, presten a Escòcia el servei d'aigua potable.

No hi ha delegació ni concessió. Part del cost de les instal·lacions és finançat mit-

jançant préstecs.

Un òrgan independent, el Consell Escocès d'usuaris de l'aigua i del sanejament, exerceix una funció reguladora dels preus i de la qualitat del servei. El Servei d'Agricultura, Medi Ambient i Pesca del "Scottish Office", té encarregat el control de la qualitat de l'aigua potable.

A Irlanda del Nord, s'estan produint canvis, encara que, de moment, les instal·lacions són propietat del Govern Central.

El Govern fixa la tarifa per als usuaris industrials, el consum del qual és mesurat per comptador. Els usuaris domèstics abonen el consum d'aigua mitjançant els impostos locals.

Suècia

El servei d'abastament públic d'aigua potable és de competència municipal.

En 1995, la classificació segons els sistemes de gestió, era la següent:

<u>Abastament d'aigua</u>	<u>Núm d'Ajuntaments</u>
- Mitjançant un organisme municipal	244
- Per una companyia municipal	17
- Per un organisme intermunicipal	7
- Mitjançant la intervenció d'una organització no pública que tingui un contracte de gestió amb l'Ajuntament	7
- No hi ha resposta	13
TOTAL	<hr/> 288

L'abastament d'aigua a Suècia està regulat per les següents lleis: de l'aigua, sobre distribució pública d'aigua i sanejament, i sobre protecció del medi ambient.

La Llei de l'Aigua regula l'extracció d'aigua superficial i subterrània i estableix les condicions justes i equitatives per a la seva distribució. La llei contempla la protecció dels recursos hídrics contra la contaminació i estableix normes relatives a la construcció d'obres hidràuliques.

En virtut de la Llei sobre Distribució d'Aigua i Sanejament, és competència de les Administracions Locals, garantir la prestació als ciutadans de l'abastament d'aigua i sanejament en els seus corresponents territoris. Aquesta llei regula les relacions entre

els serveis d'aigua i els consumidors.

L'objectiu principal de la Llei sobre Protecció del Medi Ambient és preveure, si és possible, els danys provocats al medi ambient.

El Ministeri del Medi Ambient i els Consells Administratius Regionals supervisen les activitats dels Ajuntaments en el sector de l'aigua.

Els Comitès Locals del Medi Ambient i de Salut Pública controlen els serveis i la qualitat de l'aigua.

D'acord amb la legislació sueca, un servei públic d'aigua pot recuperar tots els costos d'exploració i de capital, mitjançant el preu de l'aigua. Malgrat això, no li està permès d'obtenir beneficis.

El preu de l'aigua pot estar subvencionat. Però, donat el nivell dels impostos locals, es tendeix, cada vegada més, a que l'aigua es pagui al seu cost real.

Les instal·lacions pertanyen a l'Ajuntament i són finançades per ell, llevat el cas que el servei sigui prestat per una organització no pública, aleshores, en aquest cas concret, el finançament dependrà del que s'estableixi en el contracte.

Quasi tot el consum és mesurat per comptador. La tarifa de l'aigua comprèn una quota fixa i un preu per metre cúbic d'aigua realment consumida i és aprovada pel Consell Municipal, el qual també controla la gestió del servei.

5. CONCLUSIÓ

En resum, l'extrema diversitat aparent dels sistemes de gestió dels serveis d'aigua potable en els Estats membres de la Unió Europea, pot reduir-se a alguns models concrets, sempre i quan s'apliqui un número limitat de criteris de caracterització.

Al fer-se una anàlisi més profunda dels esmentats sistemes de gestió, ha estat possible, i d'utilitat, classificar-los segons una tipologia simplificada, que els distribueix en cinc grans categories:

1. Gestió pública directa.
2. Gestió pública per estructures intermunicipals, regionals o estatals.
3. Gestió pública delegada.
4. Gestió delegada a societats de capital mixt o privat.
5. Gestió privada directa.

En aquesta classificació, els sistemes inclosos en una mateixa categoria poden presentar diferències significatives des del punt de vista d'alguns dels vuit criteris de classificació.

En realitat, el que caracteritza a aquestes categories és, essencialment, el major o menor grau de solidaritat entre l'entitat de gestió i l'entitat titular del servei, que evidentment disminueix al passar de la categoria 1 a la categoria 5. Podria acabar-se dient, per tant, que el conjunt dels sistemes de gestió existents en la Unió Europea es situen en una escala que va d'una solidaritat total a una total independència.

6. QUADRES RESUM

En l'Annex núm 1, titulat "Quadre Recapitulatiu dels Sistemes de Gestió", es resumeixen, per a cada Estat Membre, les respostes més significatives als criteris de classificació.

En l'Annex núm 2, titulat "Quadre de Síntesi dels Principals Sistemes de Gestió", es desglossen les cinc grans categories en les quals es classifiquen, de manera resumida, els sistemes de gestió en cada Estat Membre.

Finalment, en l'Annex núm 3, titulat "Quadre Estadístic dels Sistemes de Gestió", es calcula el repartiment percentual global en la UE, segons les cinc grans categories dissenyades. Pot observar-se que la gestió pública cobreix un 55,5% de la població, mentre que la gestió privada el 35,5%.

Desglossem, a continuació, les simplificacions obligades a realitzar en els quadres resum:

- 1.- En alguns països, el terme "equilibrat" significa que l'objectiu és aconseguir la igualtat entre despeses normals i ingressos, no sent necessari que la totalitat dels costos estigui coberta pels ingressos del servei.
- 2.- En alguns països, l'amortització financera no s'integra en el preu de l'aigua. En aquests casos, la inversió es subvencionada per impostos.
- 3.- La expressió "risc i ventura" compren una intensitat de risc diferent segons el país.
- 4.- Si en un mateix país hi ha varis sistemes de preus, en el quadre és recull tan sols el principal.

Barcelona, març de 1997

QUADRE RECAPITULATIU

Pais	Bases jurídiques explotació directa	Bases contractuals explotació delegada	Preu	Propietat de l'immobilitzat	Finançament de les inversions	Dret aplicable	Control del preu
Alemanya							
Gestió directa	Llei		Coertura total de costos	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Consell Local + Land
Régie	Llei		Coertura total de costos	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Consell Local + Land
Societat municipal		CDD (1)	Coertura total de costos	Societat	Societat	Privat	Oficina del Cartel
Companyia pública		CDD	Coertura total de costos	Companyia	Companyia	Privat	Oficina del Cartel
Societat mixte		CDD	Coertura total de costos	Societat	Societat	Privat	Oficina del Cartel
Societat privada		CDD	Coertura total de costos	Societat	Societat	Privat	Oficina del Cartel
Associació intermunicipal	Estatuts		Coertura total de costos	Associació	Associació	Públic	Oficina del Cartel o Consells Locals + Land
Associació per a l'aigua i el sòl	Estatuts		Coertura total de costos	Associació	Associació	Públic	Oficina del Cartel o Consells Locals + Land

(1) CDD: Contracte de duració determinada

País	Bases jurídiques explotació directa	Bases contractuals explotació delegada	Preu	Propietat de l'immobilitzat	Finançament de les inversions	Dret aplicable	Control del preu
Àustria							
Gestió directa	Llei		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Ajuntament
Societat municipal	Llei		Equilibrat	Societat	Societat	Privat	Oficina del Cartel
Associació intermunicipal	Estatuts		Equilibrat	Associació	Associació	Públic	Assemblea General + Oficina del Cartel
Cooperativa	Estatuts		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Assemblea General + Oficina del Cartel
Bèlgica							
Gestió directa	LLei		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Estat Central
Régie	Llei		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Estat Central
Societat regional	Llei + Estatuts		Equilibrat	Societat + Ajuntaments	Societat	Públic i Privat	Estat Central
Associació intermunicipal	Llei + Estatuts		Equilibrat	Associació	Associació	Públic i Privat	Estat Central
Concessió		CDD	Risc i ventura	Ajuntament	Societat concessionària	Públic i Privat	Estat Central

País	Bases jurídiques explotació directa	Bases contractuals explotació delegada	Preu	Propietat de l'immobilitzat	Finançament de les inversions	Dret aplicable	Control del preu
Dinamarca							
	Gestió directa	Llei	Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Ajuntament
	Societat-cooperatives de capital públic	Permis	Equilibrat	Cooperativa	Cooperativa	Privat	Ajuntament
Espanya							
	Gestió directa	Llei	Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Comunitat Autònoma
	Régie	Llei	Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Comunitat Autònoma
	Societat municipal	Estatuts	Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic i Privat	Comunitat Autònoma
	Societat mixta	Contracte (≤ 75 anys)	Equilibrat	Societat	Societat	Privat	Comunitat Autònoma
	Concessió	Contracte (≤ 75 anys)	Equilibrat	Societat concessionària	Societat concessionària	Privat	Comunitat Autònoma
	Arrendament	Contracte (≤ 75 anys)	Risc i ventura	Ajuntament	Ajuntament	Privat	Comunitat Autònoma
	Associació intermunicipal	Estatuts	Equilibrat	Ajuntaments	Ajuntaments	Públic	Comunitat Autònoma
	Consorci	Estatuts	Equilibrat	Consorci	Consorci	Públic	Comunitat Autònoma
	Empresa pública pertanyent a una Comunitat Autònoma	Llei	Equilibrat	Empresa	Empresa	Públic	Comunitat Autònoma

País	Bases jurídiques explotació directa	Bases contractuals explotació delegada	Preu	Propietat de l'immobilitzat	Finançament de les inversions	Dret aplicable	Control del preu
Finlandia							
Gestió directa	Llei		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament + Estat	Públic i Privat	Ajuntament
Societat cooperativa de capital privat	Llei + Estatut		Risc i ventura	Societat	Societat + Estat	Privat	Societat
França							
Gestió directa	Llei		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic i Privat	Ajuntament
Régie	Llei		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic i Privat	Ajuntament
Sindicat amb vocació múltiple	Llei + Estatut		Equilibrat	Sindicat	Sindicat	Públic i Privat	Ajuntament
Sindicat d'aigua	Llei + Estatut		Equilibrat	Sindicat	Sindicat	Públic i Privat	Ajuntament
Societat mixta		Contracte (12 a 25 anys)	Risc i ventura	Ajuntament	Societat	Privat	Ajuntament
Arrendament		Contracte (≤ 12anys)	Risc i ventura	Ajuntament	Ajuntament	Privat	Ajuntament
Concessió		Contracte (25 a 30 anys)	Risc i ventura	Ajuntament	Societat concessionària	Privat	Ajuntament

Pais	Bases jurídiques explotació directa	Bases contractuals explotació delegada	Preu	Propietat de l'immobilitzat	Finançament de les inversions	Dret aplicable	Control del preu
Grècia							
Gestió directa	Llei		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament+ Estat	Públic	Ajuntament+ Estat
Associació intermunicipal	Llei		Equilibrat	Associació	Associació + Estat	Públic	Ajuntament+ Estat
Societat municipal	Llei		Equilibrat	Societat	Societat + Estat	Públic i Privat	Ajuntament+ Estat
Societat de l'Estat	Llei		Equilibrat	Societat	Societat + Estat	Públic	Estat
Holanda							
Gestió directa	Llei + Estatuts		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Ajuntament
Companyia de capital públic	Llei + Decret + Permís		Equilibrat	Companyia	Companyia	Privat	Ajuntament
Irlanda							
Gestió Directa	Llei		Equilibrat	Ajuntament	Govern	Públic	Ajuntament

Pais	Bases jurídiques explotació directa	Bases contractuals explotació delegada	Preu	Propietat de l'immobilitzat	Finançament de les inversions	Dret aplicable	Control del preu
Itàlia							
Gestió directa	Llei		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Estat + Regió
Òrgan de l'Estat amb caràcter regional (Ente)	Llei		Equilibrat	Ente	Ente	Públic	Estat + Regió
Régie municipal	Llei + Estatuts		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Estat + Regió
Régie sindical (intermunicipal)	Llei + Estatuts		Equilibrat	Sindicat	Sindicat	Públic	Estat + Regió
Societat de capital públic		Contracte de duració indeterminada	Ris i ventura	Societat	Societat	Privat	Estat + Regió
Concessió		Contracte (25 a 30 anys)	Risc i ventura	Societat concessionària	Societat concessionària	Privat	Estat + Regió
Luxemburg							
Gestió directa	Llei + Reglaments municipals		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Estat
Sindicat intermunicipal de producció	Llei + Estatuts		Equilibrat	Sindicat	Sindicat	Públic	Estat
Sindicat nacional de producció	Llei + Estatuts		Equilibrat	Sindicat	Sindicat	Públic	Estat

Pais	Bases jurídiques explotació directa	Bases contractuals explotació delegada	Preu	Propietat de l'immobilitzat	Finançament de les inversions	Dret aplicable	Control del preu
Portugal							
Gestió directa	Llei		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Ajuntament
Serveis municipals	Llei		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Ajuntament
Concessió		Contracte (5 a 50 anys)	Equilibrat	Societat concessionària	Societat concessionària o Ajuntament	Privat	Ajuntament
Societat pública	LLei + Estatuts		Equilibrat	Societat	Societat	Privat	Estat
Regne Unit							
<u>Anglaterra i Gal·les</u>							
Societat privada	Llei		Risc i ventura	Societat	Societat	Privat	Estat
<u>Escòcia</u>							
Autoritat pública	Llei		No equilibrat	Autoritat	Autoritat	Públic	Estat
<u>Irlanda del Nord</u>							
Gestió directa pública	Llei		No equilibrat	Govern Central	Govern Central	Públic	Govern Central

Pais	Bases jurídiques explotació directa	Bases contractuals explotació delegada	Preu	Propietat de l'immobilitzat	Finançament de les inversions	Dret aplicable	Control del preu
Suècia							
Gestió directa	Llei + Decret		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic	Estat
Societat municipal i intermunicipal	Llei + Decret		Equilibrat	Societat	Societat	Públic	Estat
Organització no pública	Llei + Decret		Equilibrat	Ajuntament	Ajuntament	Públic i Privat	Estat

QUADRE DE SINTESIS

Sistemes de gestió	Alemanya	Àustria	Bèlgica	Dinamarca	Espanya	Finlandia	França	Grècia
Gestió Pública Directa								
· Gestió Directa Municipal	X	X	X	X	X	X	X	X
· Régie	X		X		X		X	X
Gestió Directa per Estructures Intermunicipals, Regionals o Estatals								
· Sindicats i Associacions	X	X	X		X		X	X
· Empreses Nacionals o Regionals					X			X
Gestió Pública Delegada								
· Societats Cooperatives		X		X				
· Societats Comercials, Municipals o Regionals	X	X	X		X			X
Gestió Privada o Mixta Delegada								
· Societats Privades	X		X		X		X	
· Societats d'Economia Mixta	X				X		X	
Gestió Privada Directa								
· Societats Privades								

Sistemes de gestió	Regne Unit									
	Holanda	Irlanda	Itàlia	Luxemburg	Portugal	Anglaterra i Gal·les	Escòcia	Irlanda del Nord	Suècia	
Gestió Pública Directa										
· Gestió Directa Municipal	X	X	X	X	X		X	X	X	
· Règim			X		X				X	
Gestió Directa per Estructures Inter Municipals, Regionals o Estatals										
· Sindicats i Associacions			X						X	
· Empreses Nacionals o Regionals			X							
Gestió Pública Delegada										
· Societats Cooperatives										
· Societats Comercials, Municipals o Regionals	X		X		X		X			
Gestió Privada o Mixta Delegada										
· Societats Privades			X		X				X	
· Societats d'Economia Mixta										
Gestió Privada Directa										
· Societats Privades								X		

QUADRE ESTADÍSTIC

Estats Membres de la UE	Població (milers d'habitants)	Gestió Pública Directa	Gestió Pública per Estructures	Gestió Pública Delegada	Gestió Privada o Mixta Delegada	Gestió Privada Directa
Alemanya	81800	27	24	31	18	
Àustria	8030	90	10			
Bèlgica	9958	5	50	40	5	
Dinamarca	5228	67		33		
Espanya	40460	39	12	12	37	
Finlàndia	5117	90			10	
França	56576	23		2	75	
Grècia	10269	61	10	29		
Holanda	15493	6		94		
Irlanda	3526	100				
Itàlia	57280	72	23	1	4	
Luxemburg	407	100				
Portugal	9865	93		6	1	
Regne Unit	57897	3		9		88
Suècia	8838	98			2	
TOTAL	370744	138652	44471	60970	75702	50949
Mitjana ponderada per població	100	37	12	16,5	20,5	14

Regne Unit: Anglaterra i Gal·les : 100% Gestió Privada Directa
 Escòcia : 100% Gestió per Autoritat Pública
 Irlanda del Nord : 100% Gestió Pública Directa

QUALITAT DE SERVEI I ORIENTACIÓ AL CLIENT

Per

Lluís Martínez Camps

Sotsdirector de Gestió Comercial

Gerent del Projecte de Redisseny dels Processos de Servei al Client

Societat General d'Aigües de Barcelona, S.A.

INTRODUCCIÓ

En aquesta ponència es descriu l'experiència d'Aigües de Barcelona en la millora de la qualitat del servei i l'orientació al client. La presentació gira al voltant de dos temes vinculats entre sí per una relació causa-efecte: la política d'assegurament de la qualitat i la reenginyeria dels processos de servei al client.

Per tal d'enllaçar ambdós conceptes, cal fer algunes consideracions prèvies.

Per a qualsevol empresa, disposar d'un sistema d'assegurament de la qualitat s'està convertint, cada vegada més, en un requisit indispensable per donar resposta a les exigències del mercat i dels clients. Les certificacions de qualitat en base a les normes ISO 9000 s'han convertit, avui dia, en una condició quasi indispensable per a mantenir-se en els mercats.

Tant els consumidors finals com els clients, industrials i de serveis, estan fent una forta pressió cap als seus proveïdors, a fi d'actualitzar ràpidament els seus sistemes de qualitat i obtenir la certificació d'un organisme acreditat.

La reenginyeria, que és una expressió de moda, té els seus orígens en la creixent necessitat de les empreses de replantejar-se les seves estratègies de negoci i d'adaptar-les als canvis de l'entorn, la societat, els mercats, els clients i les noves tecnologies disponibles.

Avui dia, qualsevol organització, especialment si és gran i ha tingut un èxit sostingut durant anys, és possible que s'hagi allunyat de la realitat dels seus clients i estigui entrant en zona de perill. Per reaccionar correctament, cal que faci un esforç d'adaptació de la seva estratègia, que "reinventi el seu propi negoci", com diuen alguns. En cas contrari, pot quedar obsoleta, perdre competitivitat o, fins i tot, arribar a desaparèixer.

Aigües de Barcelona, conscient dels reptes dels nous temps i de la necessitat d'avançar, tan en el terreny de la qualitat com en el de la productivitat -les dues dimensions clau de la competitivitat- ha dissenyat una estratègia empresarial fonamentada en l'assegurament de la qualitat i la millora continua.

1. LA POLÍTICA DE QUALITAT D'AIGÜES DE BARCELONA

Des de la seva fundació, Aigües de Barcelona s'ha esforçat per mantenir una línia d'actuació basada en el rigor i la professionalitat. Aquesta actitud, sostinguda durant dècades, li ha permès desenvolupar i consolidar una posició de liderat en el seu mercat, i emprendre amb èxit un procés d'expansió geogràfica de les seves activitats tradicionals i de diversificació en nous negocis.

La qualitat no és, ni de bon tros, un concepte nou per Aigües de Barcelona. La necessitat de proveir un servei públic de caràcter bàsic a una aglomeració metropolitana de tres milions d'habitants, tot assegurant la garantia del subministrament i la continuïtat del servei, han obligat a la companyia, des de sempre, a dispensar una atenció especial tant a la qualitat del producte, les infraestructures i les instal·lacions, com a la qualitat del servei.

Però els temps actuals exigeixen encara més. Ja no n'hi ha prou amb un plantejament abstracte i genèric de la qualitat. Avui dia, cal formalitzar, mesurar i assegurar la qualitat. Aquest és el repte que Aigües de Barcelona es va plantejar formalment, ara fa tres anys, i del que en comencen a ser palpables els primers resultats.

A l'1994, Aigües de Barcelona va elaborar formalment la seva Estratègia de Gestió de la Qualitat. Aquesta estratègia persegueix dos objectius essencials: disposar d'una eina de gestió per millorar la qualitat de servei al client i, perfeccionar el funcionament general dels processos de negoci de l'empresa.

Es va optar per un Sistema d'Assegurament de la Qualitat davant l'alternativa d'iniciar un procés de "qualitat total". Per a la formalització del sistema es van adoptar les normes europees de la sèrie ISO 9000, conjunt de normes internacionals per la gestió i l'assegurament de la qualitat.

Entre els diferents models, Aigües de Barcelona va escollir la norma UNE-EN-ISO 9002, que abasta les activitats de producció, instal·lació, inspecció i assaigs finals i el servei post-venda.

Per al desenvolupament d'aquesta estratègia, es van dissenyar tres etapes: 1) Assegurament de la qualitat al client de subministrament d'aigua; 2) Extensió de l'àmbit a la resta de processos de servei al client; 3) Millora continua.

La primera etapa va tenir com objectiu el disseny i implantació d'un sistema de gestió capaç d'assegurar la consecució de la qualitat especificada. Els passos més significatius van ser: la redacció de procediments del sistema de gestió de qualitat; la reelaboració dels procediments tècnics; el pla de comunicació i formació; i la implementació dels procediments de qualitat.

Amb data 25 d'abril de 1996, AENOR certificà la conformitat del Sistema d'Assegurament de la Qualitat d'Aigües de Barcelona amb la norma ISO 9002 i ens atorgà la Certificació de Registre d'Empresa ER-177/2/96. Aquesta acreditació d'AENOR està homologada en tots els països de la Unió Europea mitjançant la Xarxa d'Organismes Certificadors "EQNet". Les activitats certificades són: la producció, el control i l'anàlisi de la qualitat de l'aigua pel consum humà, el servei de subministrament d'aigua potable i l'atenció al client.

La implantació d'un Sistema d'Assegurament de la Qualitat requereix la dedicació d'importants recursos humans, econòmics i tecnològics i, a més a més, suposa un sobre esforç considerable, ja que la implantació ha de compatibilitzar-se amb el treball del dia a dia.

A títol merament indicatiu, es presenten algunes dades que donen una idea de l'esforç realitzat en la implantació. Personal assignat: 26 persones (11 coordinadors de qualitat; 8 auditors interns; 7 administradors del sistema); personal implicat: 814 persones (554 de la Direcció d'Explotació; 170 de la Direcció Comercial; 85 de la Direcció Planificació i Desenvolupament; 5 de la Direcció de Personal); documents de qualitat elaborats: 556 (1 manual de qualitat, 93 procediments qualitat; 139 instruccions i pautes de verificació; 246 registres de qualitat; 77 manuals d'usuari). El temps invertit en la implantació va ser de 18.975 hores (equivalent a 9,4 persones amb dedicació completa durant un any).

El balanç del primer any d'aplicació del sistema de qualitat ha estat altament positiu. En aquest breu termini de temps, s'han identificat 510 accions de millora, de les quals un 70% han tingut el seu origen en iniciatives del personal.

Així mateix, s'ha procedit a la implantació de Compromisos Interns de Qualitat, tant en l'àrea Comercial com en la d'Explotació. Aquests compromisos, una vegada contrastats internament, podran convertir-se en Especificacions de Servei, és a dir, compromisos públics d'Aigües de Barcelona davant dels seus clients.

També s'ha procedit a la implantació d'un sistema de detecció d'anomalies i no conformitats, que permet detectar immediatament qualsevol error o disfuncionalitat susceptible de correcció. El tràmit és àgil i els resultats molt satisfactoris.

Finalment, és necessari destacar l'impacte que ha tingut la política de qualitat entre el personal. La implicació de tota l'organització, inclosa l'Alta Direcció, ha suposat un important revulsiu entre els empleats, que actualment es troben més conscienciats i més disposats a afrontar la "cultura del canvi" derivada del Sistema d'Assegurament de la Qualitat.

2. LA REENGINYERIA DE PROCESSOS DE SERVEI AL CLIENT

La voluntat d'integrar tots els processos de negoci d'Aigües de Barcelona, a l'objecte de completar l'àmbit de la certificació de qualitat, i la necessitat d'avançar en el procés de millora continua, inherent al sistema de qualitat, van ser les causes determinants de la decisió adoptada per l'Alta Direcció d'impulsar el projecte de reenginyeria dels processos de servei al client.

Altres metes que ens hem proposat atènyer amb el projecte de reenginyeria són: aconseguir un enfocament "global" del servei al client; ampliar el concepte de servei als "clients interns" i, augmentar la rendibilitat mitjançant l'eliminació dels nomenats "costos de la no qualitat"

L'objectiu del projecte està en consonància amb el principi bàsic que es pretén imposar: l'orientació al client dels processos i les activitats d'Aigües de Barcelona.

En síntesi, l'objectiu del projecte és millorar la qualitat i les prestacions dels serveis oferts per Aigües de Barcelona mitjançant la reenginyeria dels processos de gestió clau relacionats amb l'atenció i el servei al client.

La importància del projecte pot il·lustrar-se recordant una coneguda frase referida al món dels serveis: "El client només veu, en el servei, allò que no funciona".

Consolidar a Aigües de Barcelona com una empresa compromesa amb oferir el màxim nivell de servei als seus clients, exigeix comptar amb sòlids principis operatius. El redisseny dels processos ha estat pensat per tal de complir aquest decàleg. 1) Organització en base a processos de servei al client. 2) Processos dissenyats per satisfer els requeriments de servei dels clients, sota criteris de segmentació. 3) Punt únic de contacte entre el client i Aigües de Barcelona. 4) Mesura i millora sistemàtica dels processos. 5) Execució correcta a la primera. 6) Relacions basades en el principi de confiança. 7) Ús de la tecnologia per millorar les prestacions del servei. 8) Atenció proactiva al client, sempre que es pugui. 9) Homogeneïtat de processos i llenguatge dins del Grup Agbar. 10) Personal polivalent i amb capacitat de presa de decisions.

El projecte de reenginyeria s'ha estructurat en tres etapes. La primera va consistir en una "valoració del model actual" i va incloure l'anàlisi dels processos i sistemes existents, així com la prioritització de les oportunitats de canvi. Aquesta etapa va quedar completada durant el segon semestre de 1996.

La segona etapa afrontà el disseny integral del nou model i, va incloure el propi redisseny dels processos de negoci, així com l'adequació dels sistemes informàtics i les propostes d'adaptació organitzativa. Aquesta segona etapa es completa amb el pla d'implantació, en el que ara mateix s'està treballant.

El pla d'implantació consisteix en definir la seqüència en que s'implantaràn els processos i en un inventari de les accions a emprendre. La prioritització en la implantació s'ha basat en un criteri que té en compte el saldo entre els beneficis generats i els esforços derivats de la implantació de cada procés.

Entre els beneficis generats es consideren aquells que suposen una millora del servei al client, un augment de l'eficiència operativa, i una potenciació de la imatge de l'empresa, tant la interna com la externa.

Pel que fa als esforços requerits es prenen en consideració les exigències de canvi en els processos, en els sistemes d'informació i en l'organització, així com en les necessitats de recursos i inversions.

Amb la tercera i darrera etapa es culminarà el desenvolupament del projecte i es procedirà a la seva implantació.

El projecte de reenginyeria abordat abasta les dues grans àrees de negoci d'Aigües de Barcelona: la gestió de clients (contractació, administració i atenció clients) i la gestió d'instal·lacions.

Aquestes dues àrees cobreixen quatre macro-processos que, a la vegada, inclouen varis processos de rang inferior. Així, en Contractació es recullen els contractes de subministrament i de connexió, així com la contractació de xarxes d'abastament a polígons. En Administració Comercial s'inclouen la facturació per subministrament d'aigua i la gestió de cobraments. L'Atenció Clients abasta l'atenció comercial, la gestió d'avaries i el disseny i desenvolupament de nous productes i serveis. La Gestió d'Instal·lacions comprèn la planificació i l'execució d'obra nova, així com el manteniment preventiu d'instal·lacions pròpies i la gestió de comptadors, entre d'altres.

L'envergadura del projecte i la seva transcendència per al conjunt de la companyia va fer necessari el disseny d'una organització capaç de suportar el pes del desenvolupament de la reenginyeria. Amb aquesta finalitat, es va crear un Comitè de Seguiment, integrat pels representants de les unitats directament més afectades pel projecte, la responsabilitat del qual consisteix en prendre les decisions crítiques i aprovar les estratègies d'actuació.

La Direcció del projecte, de caràcter col·legiat, està formada pels directors Comercial, d'Explotació, i de Planificació i Desenvolupament, i és responsable d'assegurar la claredat de les recomanacions i de redefinir, quan cal, les prioritats i els àmbits d'actuació. D'aquesta Direcció depèn un Gerent que vetlla per l'execució del projecte i l'acompliment dels plans de treball en el dia a dia.

L'organització es completa amb els Equips de Treball, integrats per personal de plantilla, el paper dels quals consisteix en executar els diferents treballs de camp i en col·laborar en el redisseny dels processos.

3) BENEFICIS ESPERATS DE LA REENGINYERIA

Per a completar aquesta exposició de l'experiència d'Aigües de Barcelona en la reenginyeria dels processos de servei al client, cal referir-se als beneficis que esperem

obtenir d'aquesta iniciativa:

- a) Millora de la qualitat percebuda pel client.
- b) Millor aprofitament dels recursos.
- c) Major transparència de responsabilitats.
- d) Un canvi en la cultura empresarial

Per millorar la qualitat percebuda pel client s'ha de potenciar la comunicació per part de l'empresa i, personalitzar aquesta comunicació mitjançant una adequada segmentació de clients.

La comunicació juga un paper essencial per la seva contribució a l'èxit final de qualsevol estratègia, sigui aquesta industrial o comercial. La comunicació amb el client és la base de la percepció de la millora de la qualitat, tant en els productes com en els serveis.

En conseqüència, és necessari potenciar determinats factors que influeixen positivament en la relació amb els nostres clients. En aquest sentit, s'ha de fomentar la proactivitat en la comunicació i, per a que aquesta sigui efectiva, la tendència ha de ser a la personalització en el tracte.

La proactivitat requereix de l'empresa una important capacitat de resposta, mentre que la personalització resulta impossible sense una prèvia segmentació dels clients.

En general, les empreses de serveis públics ens inclinem a prestar un servei indiferenciat als nostres clients. L'elevat número de clients i la uniformitat del producte (aigua, gas, electricitat) hi contribueixen. Per superar aquesta situació cal realitzar un esforç per segmentar la clientela.

La segmentació sorgeix de la necessitat de prestar serveis diferenciats als clients que exigeixen serveis diferenciats. Es requereix, per tant, l'agrupació, per subconjunts, de clients susceptibles de ser tractats mitjançant una estratègia de servei diferenciada.

En el projecte de reenginyeria es contempla, a nivell global, tres segments de clients: el gran client, que requereix un tracte individualitzat (Grans Comptes); les "pymes", a les que se'ls hi dona un tracte homogeni, amb adaptacions; i el client residencial, amb tracte homogeni, encara que diferenciat per zones geogràfiques amb caracteritzacions de consum diferents.

Un altre dels beneficis esperats del projecte de reenginyeria és un millor aprofitament dels recursos. Per tant, s'ha de dissenyar una gestió basada en activitats.

En termes generals, es tracta de potenciar les activitats amb valor afegit (són "tot" el que veu o percep el client) i eliminar les que manquen de valor afegit, excepte quan es tracta d'activitats de realització obligada (comptabilitat, auditories, etc.).

Gestionar activitats requereix l'adopció de determinats indicadors. Els indicadors de

gestió constitueixen una peça bàsica per millorar les activitats crítiques dels diferents processos de negoci. Cal mesurar-per-a-controlar; controlar-per-a-gestionar; gestionar-per-a-millorar.

Els indicadors de gestió proporcionen informació "on line" sobre els processos i han d'emprar-se per mesurar en cada moment l'eficàcia, l'eficiència i l'adaptabilitat de les activitats crítiques.

Però, per tal que siguin efectius, els indicadors s'han d'establir en aquells punts del procés en els que la informació sigui immediata i rellevant pel control de les activitats crítiques.

Hi ha dos tipus d'indicadors. Els que proporcionen informació sobre l'eficàcia o nivell de qualitat del procés i, els que mesuren l'eficiència o productivitat del procés.

Els indicadors d'eficàcia (qualitat) mesuren fins a quin punt els resultats del procés cobreixen les necessitats i expectatives dels clients. Per això, s'utilitzen magnituds com l'exactitud, la durabilitat, la credibilitat, la capacitat de resposta, etc.

Els indicadors d'eficiència (productivitat) mesuren fins a on es minimitzen els recursos i s'eliminen les pèrdues en el desenvolupament dels processos. Amb aquest tipus de indicadors es mesuren, per exemple, els temps de procés, els temps d'espera per unitat, el percentatge de temps amb valor afegit, el cost de la qualitat per unitat, etc.

El tercer gran objectiu de la reenginyeria és incrementar la transparència de les responsabilitats i de les tasques assignades en el conjunt de l'organització.

Amb freqüència, en les organitzacions estructurades en àrees funcionals, es produeix una certa "opacitat" en la visió dels processos de negoci. La realització d'activitats corresponents a un mateix procés per part de les diferents àrees funcionals fa que la responsabilitat resti diluïda en dos o més departaments. Tots són responsables d'una part del procés, però ningú ho és del seu conjunt.

Com que els processos travessen l'organització, cal que existeixin determinats compromisos interdepartamentals que assegurin la realització en temps i forma de les activitats que els incumbeix d'un determinat procés.

Per això, és necessari establir un conjunt d'"acords de nivell de servei" entre els departaments que actuen com proveïdors interns i els departaments que ho fan com clients interns. Sense aquests acords és impossible garantir el "compromís corporatiu de servei al client", que constitueix la prioritat essencial per a l'empresa.

La implantació d'un projecte de reenginyeria de processos de servei al client pot tenir un fort impacte en l'organització. Afecta a l'estructura mateixa, a l'assignació de responsabilitats, a la presa de decisions i, en definitiva, a l'actitud davant el client.

En síntesi, la reenginyeria consisteix bàsicament en organitzar l'empresa a l'entorn dels processos bàsics, intentant eliminar totes aquelles activitats que no aporten valor afegit al client i, assignar responsabilitats als equips que gestionen els processos.

Aquest enfocament suposa un autèntic canvi cultural en l'empresa. A títol merament il·lustratiu, podem mencionar alguns dels canvis que es deriven implícitament de la reenginyeria: la importància creixent del conjunt de serveis que giren a l'entorn del producte; el treball en equip en detriment de les actituds individualistes; el predomini dels processos i la informació en lloc de les normes i la burocràcia, etc.

Dit d'una manera molt simple, cal substituir la mentalitat de treballar per al cap, per una de nova: treballar per al client.

L'ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT EN ELS LABORATORIS D'ANÀLISIS

Per

Marta Brull i Fontserè

Directora Tècnica del Laboratori de Mina Pública de Aguas de Terrassa, S.A.

1. UNA MICA D'HISTÒRIA.

La societat MINA PÚBLICA DE AGUAS DE TERRASSA, es va constituir l'any 1842 amb la finalitat d'assegurar el subministrament d'aigua a la ciutat de Terrassa. Des d'aquella data, l'empresa ha anat ampliant l'activitat bàsica de captació, potabilització i distribució de l'aigua, per donar servei a la ciutat de Terrassa i a diverses poblacions de la comarca.

Aquesta activitat que va implicar uns controls sistemàtics de l'aigua de subministrament, va fer que l'empresa s'equipés d'un laboratori d'anàlisi d'aigua, que com la pròpia empresa ha anat creixent en el temps, a fi i efecte de poder oferir uns serveis analítics cada vegada més exhaustius i nombrosos en quantitat de mostres analitzades i en paràmetres controlats, tant físico-químics com microbiològics, i de més alta precisió pel que fa referència a les tècniques analítiques emprades.

Actualment el Laboratori de MINA PÚBLICA DE AGUAS DE TERRASSA S.A. disposa de laboratoris de control d'aigües potables i d'aigües residuals equipats per a la realització d'anàlisis físico-químiques, tant dels components majoritaris com a nivell de traces, utilitzant aparells com l'espectrofotòmetre d'absorció atòmica amb forn de grafit, el cromatògraf de gasos, així mateix realitza anàlisis microbiològiques i de toxicitat mitjançant tècniques de fotoluminiscència.

Presta els seus serveis a la pròpia empresa, per cobrir les necessitats de control analític de les aigües subministrades als seus usuaris. A més ofereix uns serveis analítics a l'Administració i a les empreses i particulars, que abasten tant les aigües potables com les aigües residuals. Els controls analítics d'aigües residuals permeten oferir a l'Administració i a les empreses uns serveis de control dels efluentes, per a la determinació de la càrrega contaminant, control del funcionament de depuradores o estudis d'aigües residuals de diferents orígens.

El Laboratori de Mina Pública de Aguas de Terrassa, S.A. està registrat com a Laboratori de Salut Ambiental i Alimentària, per la Direcció General de Salut Pública del Departament de Sanitat i Seguretat Social de la Generalitat de Catalunya, i tanmateix està reconegut com a establiment tècnic auxiliar de la Junta de Sanejament del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.

2. LA QUALITAT AL LABORATORI, UNA FILOSOFIA O UN REPTE?

La Direcció General de Mina Pública Aguas de Terrassa S.A. ha considerat sempre de la màxima importància el disposar d'un Laboratori equipat amb els mitjans humans i materials necessaris per assegurar uns controls analítics sistemàtics per a una total garantia de la qualitat de l'aigua subministrada per l'empresa.

La qualitat és un element bàsic en els serveis d'un laboratori d'anàlisi. S'ha d'entendre com una qualitat analítica, facilitant a la pròpia empresa i als clients uns resultats de la màxima fiabilitat i precisió, unida a una qualitat de servei, que els permet disposar d'aquests resultats en un curt termini de temps.

La política de qualitat del Laboratori de Mina Pública de Aguas de Terrassa S.A. està encaminada a mantenir el nivell més alt en aquestes activitats. Aquesta política de qualitat es basa en els següents punts essencials:

- Disposar d'uns laboratoris equipats amb els mitjans materials necessaris per a la realització de les anàlisis ofertes amb l'exactitud requerida.
- Realització de les anàlisis per part de personal qualificat, amb la formació i l'experiència adequades, seguint metodiques plenament documentades i contrastades.
- Garantir la imparcialitat, independència e integritat del laboratori d'assaig i del seu personal, evitant qualsevol pressió comercial, financera o d'altre tipus, que pugui afectar el judici tècnic o els resultats de les analítiques realitzades.
- Supervisió i control sistemàtics dels resultats, per tal de minimitzar el risc de resultats incorrectes.
- Participació en exercicis d'intercomparació, a fi de contrastar resultats, amb els obtinguts per altres laboratoris.
- Una plena atenció a les necessitats dels clients, assessorant-los en la presa de mostres quan la realitzen ells mateixos i en el tipus d'analítiques més adients a les seves necessitats u objectius d'informació desitjats, oferint-los un servei de presa de mostres per part de personal del Laboratori.
- Garantir als nostres clients una total confidencialitat sobre els resultats de les anàlisis.
- Assegurar que les condicions ambientals estan controlades i no poden afectar l'exactitud de les anàlisis i calibracions realitzades.

3. OBJECTIUS DE QUALITAT DEL LABORATORI

- El principal objectiu de qualitat del Laboratori de Mina Pública de aigües de Terrassa, per a l'any 1997, consisteix en la implantació d'un sistema d'assegurament de la qualitat segons norma EN-UNE-ISO 9002, a complint els terminis legisllats per l'administració competent.

4. UNE-EN-ISO 9002 o EN 45001 ?

A l'hora d'implantar un sistema de qualitat al laboratori, es va presentar la disjuntiva de quina era la normativa a seguir, i es va veure que existien dues normes bàsiques, la UNE-EN-ISO 9002 i la EN 45001.

UNE-EN-ISO 9002:

"Model per a l'assegurament de la qualitat".

Englobada dins el paquet de normes UNE-EN-ISO 9000, per a la gestió i assegurament de la qualitat.

La 9002 inclou, més concretament la producció, la instal.lació, la inspecció i assaig final i el servei post-venda.

Es tracta doncs de satisfer unes necessitats, tant explícites com implícites, de la pròpia empresa.

És una certificació, de caràcter voluntari, i aplicable a qualsevol tipus d'empresa.

EN 45001:

"Crítèris generals pel funcionament dels laboratoris d'assaig"

És una acreditació, de caràcter obligatori, i aplicable exclusivament a laboratoris d'assaig.

Es tracta de demostrar la capacitat tècnica, d'equips i de personal de que disposa un laboratori d'assaig, per a realitzar assatjos amb els quals s'ha compromés.

5. AVANTATGES I DESAVANTATGES D'IMPLANTAR LA NORMA UNE-EN-ISO 9002 o LA EN 45001.

UNE-EN-ISO 9002

AVANTATGES	DESAVANTATGES
- Al ser la mateixa a aplicar a la totalitat de l'empresa, s'unifiquen criteris i es simplifica la seva aplicació.	- Molt genèrica.
- Al tractar-se més d'un "propòsit de bones intencions", no s'ha de demostrar el temps que fa que s'apliquen aquests criteris a l'empresa.	- Necessitat de complementar-la en certs aspectes amb la norma EN 45001.
- La pròpia empresa estableix el grau de rigor i precisió amb el que es compromet a treballar. El que s'ha d'assegurar és que sempre es farà de la mateixa manera.	
- Cost de certificació menor que el d'acreditació i ampli ventall d'organismes certificadors: AENOR, LGAI, Bureau Veritas, LLOYD'S, EQNET, etc.	

EN 45001

AVANTATGES	DESAVANTATGES
- A la llarga els laboratoris hauran d'estar acreditats per aquesta norma.	- Cal acreditar una per una, cada tècnica analítica emprada i cada aparell. Això suposa un cost temporal i econòmic, molt considerable.
- Específica pel funcionament de laboratoris d'assaig.	- A part, hi ha l'obligatorietat de revisions periòdiques (pagant cada vegada) a part de propia renovació.
	- Al ser una normativa de "funcionament", en el moment de sol·licitar l'acreditació, caldrà demostrar que ja fa un temps considerable (6 mesos aprox.) que es treballa seguint aquesta norma.
	- El grau de rigor i precisió vé imposat per les pròpies normes ISO.
	- Cost de l'acreditació molt superior al de la certificació.
	- Existència d'un únic organisme acreditador: ENAC.

6. REQUERIMENTS LEGALS.

Per part de la Junta de Sanejament hi ha l'obligació de presentar formalment la sol·licitud per tal de rebre, o bé la certificació per la norma UNE-EN-ISO 9002, o bé l'acreditació per la norma EN 45001, en el termini d'un any, a partir de la data de la renovació de l'homologació del laboratori com a Establiment Tècnic Auxiliar.

A nivell estatal i segons el RD 1397/1995 del Ministerio de la Presidencia, "por el que se aprueban medidas adicionales sobre el control oficial de productos alimenticios" la data en que entrarà en vigor que els laboratoris hauran de complir els criteris generals de funcionament així com l'evaluació i autorització de laboratoris seguint els criteris d'acreditació segons la norma EN 45.001, és el dia 31 d'octubre de 1998.

7. EL PROJECTE DE QUALITAT.

Bàsicament hi ha dues opcions a l'hora d'endegar un projecte de qualitat. La primera és la realització del mateix mitjançant el medis propis de personal de que es disposa, i que ja està treballant a l'empresa. La segona és mitjançant l'ajut d'algun tipus d'assessorament "extern".

En el primer cas, cal dir que és bastant difícil assolir les fites desitjades, si les persones que han de posar en marxa la implantació del sistema de qualitat no es dediquen al 100% a aquest tipus de tasca.

Quan s'utilitza l'assessorament extern, la feina que haurà de realitzar el personal propi referent al projecte de qualitat, està dirigida i revisada per "experts" en la matèria, això suposa un estalvi de temps considerable.

7.1. FASES DEL PROJECTE DE QUALITAT.

1. Planificació del projecte.
2. Diagnosi de la situació actual.
3. Formació i motivació del personal.
4. Redacció de la documentació del sistema de qualitat.
5. Implantació del sistema de qualitat.
6. Auditoria interna.
7. Revisió per la Direcció
8. Procés de Certificació.

1. Planificació del projecte.

El que es fa és un pla d'accions en el que es programen les accions a dur a terme considerant els recursos dels que es disposa, posant una data d'inici i indicant el temps necessari per dur a terme el projecte de qualitat.

2. Diagnosi de la situació actual.

Mitjançant l'anàlisi de documents ja existents, la realització d'entrevistes personals i la constatació d'evidències objectives, s'obté una visió global de la situació de partida.

3. Formació i motivació del personal.

Es tracta per una banda de donar a conèixer a tot el personal la decisió presa per la Direcció d'implantar un Sistema d'Assegurament de la Qualitat, i per altra banda d'implicar-lo en l'execució de determinades tasques específiques relacionades amb el tema, mitjançant la utilització de cursos de formació en els que s'explica a tall d'exemple com s'ha de redactar un procediment normalitzat de treball. És important que el personal entengui i accepti la filosofia de la qualitat per poder dur a terme aquest projecte.

4. Redacció de la documentació del sistema de qualitat.

En la redacció de documents cal que tinguin un estil i format uniformes complint els requisits establerts per la normativa.

Aquesta redacció es du a terme per part dels equips de redacció, que estan formats per personal capacitat per fer aquesta tasca.

La documentació s'ha d'elaborar de forma jerarquitzada en tres nivells:

Primer nivell o estratègic: **Manual de qualitat**: descripció del concepte de l'empresa (laboratori), política de qualitat, objectius de la qualitat, responsabilitat de la direcció, obligacions, responsabilitats, autoritats i les activitats contínues per a la millora de la qualitat. Es tracta d'una base per al control.

Segon nivell o tàctic: **Procediments generals**: descripcions generals de responsabilitat i autoritat per a cada funció o departament, respecte a la implantació del sistema. Què fa cadascú, quan i com. És una base per a la cooperació.

Tercer nivell o operatiu: **Procediment normalitzat de treball**: exposició documentada, i suficientment detallada a nivell operatiu, d'una acció concreta de treball específica del Laboratori. Base per al treball individual.

Els **procediments generals** o de segon nivell específics del laboratori son els que es detallen a continuació:

- Revisió de contracte d'anàlisi de mostres.
- Control de mostres subministrades pel client.
- Identificació i traçabilitat de mostres i productes d'anàlisi.
- Control de l'estat d'inspecció i assaig de mostres.
- Reclamacions de clients.
- Emmagatzematge i conservació de les mostres i productes d'anàlisi.

Els **procediments generals** o de segon nivell necessaris però que no son competència del laboratori son els que es detallen a continuació:

- Revisió per la direcció.
- Control de la documentació.

- Compres.
- Homologació de proveïdors i subcontractistes.
- Control dels "no conformes".
- Accions correctores i preventives.
- Auditories internes.
- Formació.

Procediments normalitzats de treball o de tercer nivell específics del laboratori:

- Anàlisis.
- Control de condicions ambientals.
- Calibració i manteniment.

5. Implantació del sistema de qualitat.

Per a implantar de forma pràctica el sistema de qualitat són necessàries:

- Instruccions per als usuaris respecte al contingut.
- Instruccions *in situ* respecte a la seva utilització.
- Utilització d'equips i eines (informàtics/impresos).
- Realització de demostracions realistes del seu ús.
- La possibilitat de comptar amb "experts" durant l'inici, per resoldre dubtes i controlar la conformitat.

Aquí es podria aplicar la premissa de que "allò que s'escriu, es llegeix".

Per tant s'ha de portar un registre de totes les accions que es duen a terme per assegurar la qualitat en el treball del Laboratori, altrament és difícil demostrar davant de Direcció, de l'Entitat certificadora i del client que es treballa seguint un sistema de qualitat.

6. Auditoria interna.

Mitjançant l'auditoria interna es tracta de trobar els NO CONFORMES, o punts en que es produeixen desviacions respecte a la norma i a la implantació del sistema de qualitat.

Una vegada detectats els No conformes es proposen unes mesures correctores per subsanar els errors.

7. Revisió per la Direcció.

La revisió per part de la Direcció del Sistema d'Assegurament de la Qualitat ha d'ésser exhaustiva i acurada prestant especial atenció als següents punts:

- Anàlisi en profunditat de l'informe de l'última auditoria, prestant especial atenció a les no conformitats detectades i corresponents accions correctores.
- Estudi quantitatiu i qualitatiu de les possibles reclamacions, internes o externes, recollides des de l'última revisió del Sistema de Qualitat.
- Revisió del compliment dels Objectius de Qualitat.
- Revisió i seguiment del Pla de Qualitat.

A conseqüència dels anteriors estudis s'elaborarà el "Pla d'Accions derivades de la Revisió del Sistema", on constarà una descripció de totes les accions a efectuar i el nom del responsable de cada acció.

8. Procés de Certificació.

La Certificació és una acció que porta a terme una entitat reconeguda com a independent de les parts interessades manifestant que es disposa de la confiança adient de que un producte, procés o servei, degudament identificat, és conforme amb una norma específica o un altre document normatiu.

El Centre de Certificació, ha d'ésser una entitat reconeguda per un organisme acreditador que a l'Estat Espanyol és l'ENAC (Entidad Nacional de Acreditación). L'ENAC acredita els organismes de certificació, que posteriorment certifiquen els sistemes de qualitat segons les normes ISO 9000. Així mateix, l'ENAC avalua des del punt de vista de la competència tècnica els laboratoris d'assaigs i calibratge i les entitats d'inspecció.

Primerament, l'empresa que en aquest cas és el Laboratori, es posa en contacte amb el Centre de Certificació, per a obtenir informació sobre el procés.

Una vegada s'ha elaborat i implantat el sistema de qualitat, es formalitza una sol.licitud.

El Centre de Certificació l'analitza i envia un qüestionari d'avaluació preliminar.

A continuació el Centre de Certificació realitza un anàlisi previ del compliment de les exigències de la certificació. Si les compleix, s'estudien el manual de qualitat, els procediments i altres documents aplicables. En cas de no complir, s'informa al sol.licitant.

El Centre de Certificació realitza la visita prèvia que és una primera presa de contacte i realitza un informe dels no conformes de la documentació.

A continuació es procedeix a l'auditoria del sistema de qualitat, en que s'analitza la documentació i la implantació del mateix mitjançant els registres corresponents. El Centre de Certificació emet l'informe de l'auditoria en que descriu els no conformes

tant de la documentació com de la implantació.

El sol·licitant ha de presentar un pla d'accions correctores que el Centre de Certificació evalua i decideix si compleix els requisits de certificació. En cas afirmatiu emet el certificat de conformitat del sistema de qualitat del laboratori amb la norma ISO 9002.

El període de validesa del certificat és de tres anys. Durant aquest temps, el Centre de Certificació realitzarà auditories de seguiment anuals a fi i efecte de comprovar que es mantenen els requisits de certificació.

Al tercer any es procedeix a l'auditoria de renovació.

8. PER A FINALITZAR.

Agrair a tot el personal de Mina Pública de Aguas de Terrassa, S.A. i en especial al del Laboratori l'ajut inestimable a l'hora de posar en marxa el Sistema d'Assegurament de Qualitat.

No oblidem que tal com deia Josep Pla, "per a viure, l'aigua és tant important com els sentiments".

Implantació de la norma ISO 9002 als abastaments d'aigua de La Garriga i de Sant Cugat del Vallès

PART PRIMERA

per

Ramon Albareda i Roca

Enginyer Industrial

Director de Zona de Sant Cugat, Rubí - SAUR -

El propòsit d'aquesta breu exposició és presentar la nostra experiència en el procés d'implantació de la norma EN UNE ISO 9002 a les poblacions de Sant Cugat del Vallès i La Garriga que gestionen SAUR i SOREA respectivament.

L'assegurament de la qualitat en una empresa neix, com a conseqüència de les exigències cada vegada més grans dels clients, envers els seus subministradors, en un mercat cada vegada més competitiu.

Tal com es pot observar a la fig. 1, hem passat, d'aplicar uns estrictes controls de qualitat a la recepció dels materials, amb els costos que això comporta, a traslladar-ho al nostre proveïdor, exigint-li que ens asseguri o garanteixi la qualitat dels productes que li comprem.

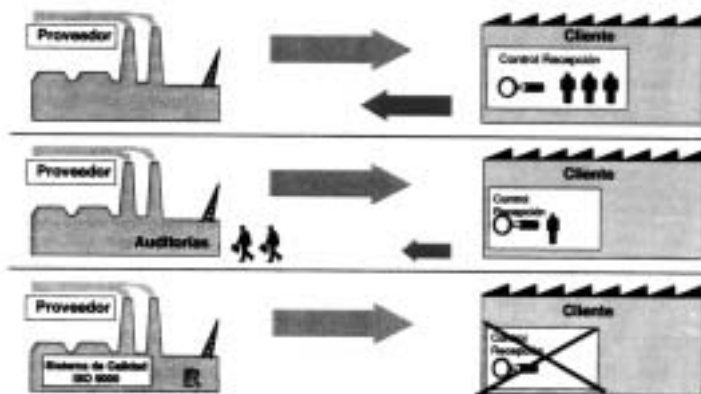


Fig. 1

L'evolució històrica de la qualitat la podem resumir de la següent manera :

Als anys 50, el més important era tenir una gran producció i que al client no li arribés cap producte defectuós. La tècnica que s'aplicava era la de "zero defectes".

Als anys 60, les empreses ja no estan disposades a soportar per més temps el que representa la producció d'una determinada quantitat de productes defectuosos, i es plantegen la inspecció dels elements a l'inici de la cadena de producció; és el principi del control de qualitat "controlar abans de produir".

Als anys 70, les empreses se n'adonen que a més dels costos que comporta, no hi ha prou amb inspeccionar els materials abans d'entrar a la cadena de fabricació, el que s'ha de fer són evaluacions dels proveïdors i traslladar la garantia de la fabricació d'un producte al mateix proveïdor; neix així la "Gestió de la qualitat".

Finalment als anys 80 amb la recopilació de les experiències produïdes amb la gestió de la qualitat i les eines que s'havien desenvolupat en aquests darrers anys és definiu un model de treball que s'anomena "sistema d'assegurament de la qualitat".

L'assegurament de la qualitat és controlar un procés. Això vol dir :

- que s'apliquen un conjunt d'accions no improvisades.
- que s'apliquen sempre.
- que podem demostrar sempre que s'han realitzat.
- que són necessàries perquè el producte sigui fiable.

Per utilitzar un sistema d'assegurament de la qualitat amb les premises esmentades necessitem una eina que ens permeti aplicar-les adequadament. Aquesta eina és la norma ISO 9000, que és una norma precisa, i que té una àmplia acceptació. Aquesta norma és va començar a utilitzar als sectors més competitius, com són el sector de l'automòbil i la indústria informàtica.

A mida que ha passat el temps s'ha anat imposant en altres sectors degut a les avantatges que comporta i, pel que sembla, s'està introduint molt ràpidament a tot el món encara que els capdavaners són els països més industrialitzats, sobretot a la Unió Europea.

A Espanya el ritme que es segueix és semblant al que s'està produint a tota l'Unió Europea i encara que les empreses certificades són poques, el creixement és espectacular. En aquests darrers anys, d'un any a l'altre s'han anat quasi doblant les certificacions emeses, tal com es pot contemplar a la fig. 2. Pel que fa a Catalunya el nombre d'empreses certificades és el 25% de les certificades a tot l'Estat Espanyol.

Any	Quantitat	Catalunya/resta Espanya	Total acumulat
1989	1	1/0	1
1990	12	3/9	13
1991	43	15/28	56
1992	92	17/75	148
1993	156	43/113	304
1994	281	68/213	585
1995	498	115/383	1.083
TOTAL	1083	262 / 821	1083

Fig. 2

Existeixen diferents models ISO d'assegurament de la qualitat segons s'incloguin, el disseny, la producció, la inspecció i els assaigs finals. Aquestes són les ISO 9001, ISO 9002 i ISO 9003.

- La ISO 9001 és el model per l'assegurament de la qualitat en el disseny, el desenvolupament, la producció, la instal·lació i el servei postventa.
- La ISO 9002 és el model per l'assegurament de la qualitat en la producció, la instal·lació i el servei postventa.
- La ISO 9003 és el model per l'assegurament de la qualitat en la inspecció i els assaigs finals.

Els requisits del sistema d'assegurament de la qualitat que s'apliquen a les normes ISO 9000 i que estan degudament desenvolupats a les normes són els que a continuació és detallen :

	ISO 9001	ISO 9002	ISO 9903
1.- Responsabilitats de la Direcció.	*	*	○
2.- Sistema de la qualitat.	*	*	○
3.- Revisió del contracte.	*	*	●
4.- Control del disseny.	*	●	●
5.- Control de la documentació i de les dades.	*	*	○
6.- Compres	*	*	●
7.- Control dels productes subministrats pels clients.	*	*	○
8.- Identificació i traçabilitat dels productes.	*	*	○
9.- Control del procés.	*	*	●
10.- Inspecció i assaig.	*	*	○
11.- Control dels equips d'inspecció, mesura i assaig.	*	*	○
12.-Estat d'inspecció i assaig.	*	*	○
13.- Control dels productes o serveis no conformes.	*	*	○
14.- Accions correctores i preventives.	*	*	○
15.- Manipulació, emmagatzematge, embalatge, conservació i lliurament.	*	*	○
16.- Control dels registres de la qualitat.	*	*	○
17.- Auditories internes de la qualitat.	*	*	●
18.- Formació.	*	*	○
19.- Servei postventa.	*	*	●
20.- Tècniques estadístiques.	*	*	○

* Requisit complet ○ Requisit parcial ● Requisit no aplicat

L'aplicació d'aquests requisits en una empresa de serveis com la nostra, és el que es mostra amb el diagrama de fluxe de la fig. 3 on s'inclouen les principals activitats i processos implicats en el projecte que ens ha permès obtenir la certificació ISO 9002.

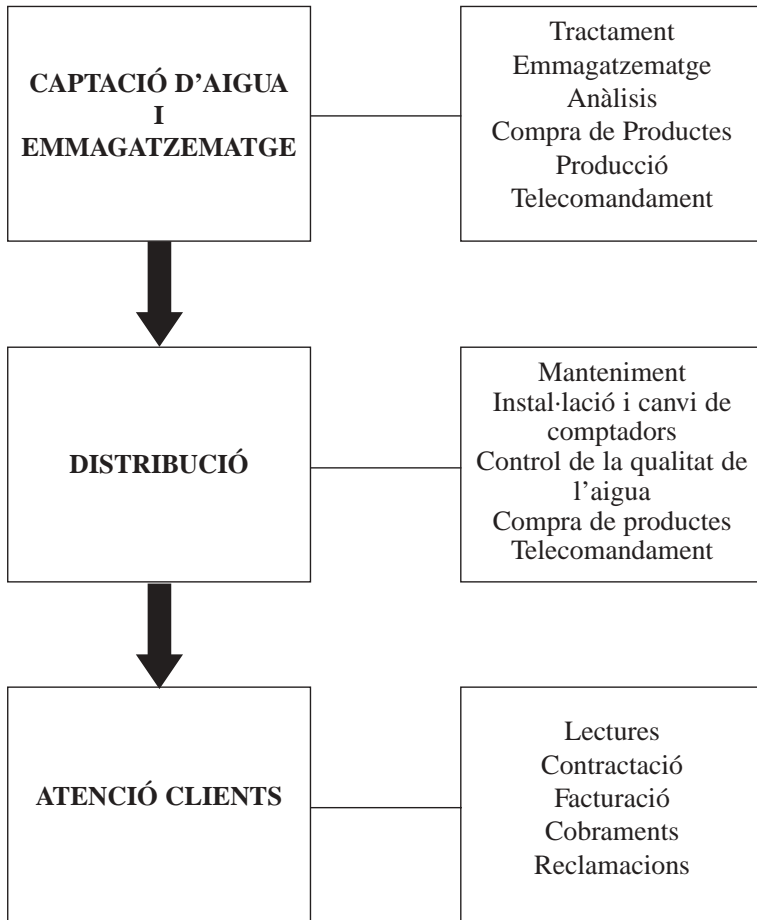


fig. 3

Tots aquests processos es realitzen en condicions controlades i definides en procediments operatius, en els que s'estableix quines són les principals variables del procés que s'han de mantenir controlades i de quina forma s'han de dur a terme els controls esmentats.

Donat que els objectius bàsics del nostre sistema d'assegurament de la qualitat són la satisfacció del client i l'eficàcia interna, queden excloses del projecte les :

- Obres.
- Pliques.
- Treballs per tercers.
- Projectes.
- Activitats amb Ajuntaments.
- Gestió econòmico-financera.
- Informàtica d'ús intern.

Aquest sistema d'assegurament de la qualitat que, com hem dit, està fonamentat en la norma ISO 9002, té una organització documental de forma piramidal, tal com es pot veure a la fig. 4, amb tres nivells ben diferenciats.

Nivell 1.- El manual de qualitat: És el document que estableix la política de qualitat de l'empresa. És una guia, ja que recull tots els punts de la norma i explica la filosofia de qualitat que s'aplica com a base, i de quina manera es tradueixen en fets concrets.

Nivell 2.- Manual de procediments: Reuneix tots els procediments operatius de l'empresa en els que es defineix clarament com s'apliquen cadascun dels capítols de la norma dins l'empresa.

Nivell 3.- Instruccions de treball, assaig i calibració, manuals de referència, pla de qualitat, especificacions tècniques, documentació externa, etc.

El seu nivell de detall és superior al dels procediments.

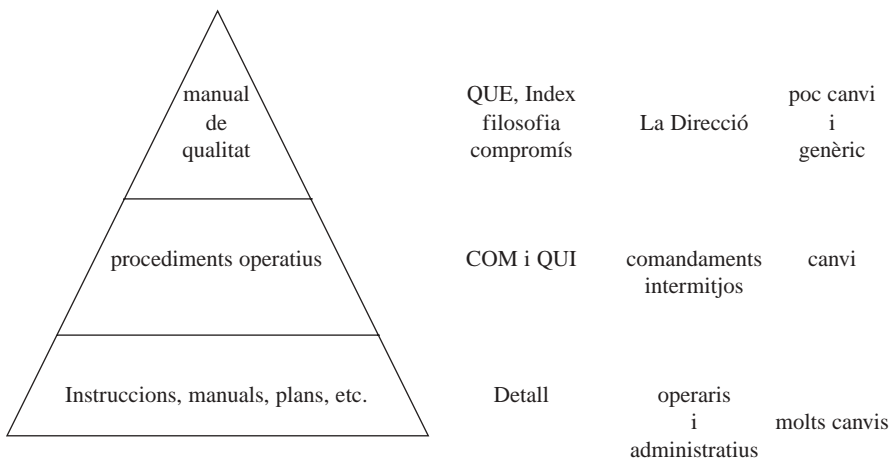


Fig. 4

Les etapes que s'han de seguir per dur a terme el projecte i obtenir finalment la certificació; són les següents :

- 1.- Disseny del model que volem aplicar.
- 2.- Nomenament d'un comitè de qualitat.
- 3.- Etapa de formació en qualitat.
- 4.- Avaluació d'on ens trobem i preparació d'un calendari.
- 5.- Divulgació del projecte.
- 6.- Desenvolupament de la documentació.
- 7.- Implantació
- 8.- Auditories internes.
- 9.- Auditories d'AENOR.
- 10.- Obtenció de la certificació i del registre d'empresa.

El temps que pot durar tot això depèn lògicament de molts factors, tant interns com externs al projecte. En el cas de Sant Cugat i La Garriga tot el procés s'ha desenvolupat simultàniament. La durada del projecte i l'obtenció de l'acreditació ha estat de 15 mesos. A la fig. 5 es pot observar amb detall la durada total del projecte i de cadascuna de les etapes del mateix.

Val dir que quan el projecte portava uns quants mesos de desenvolupament es van produir dos baixes importants, de persones que col·laboraven amb nosaltres i això ens el va retardar bastant, fins que es van incorporar nous col·laboradors. Creiem amb honestat que sense aquesta contingència el projecte s'hagués pogut dur a terme en deu mesos escasos.

Quan es referim a la durada del projecte feiem esmen als factors interns i externs que poden afectar lo decisivament.

Un dels factors més importants que fa que un projecte d'aquestes característiques tiri endavant i sigui reeixit, és el de les persones que intervenen en la seva preparació, elaboració i implantació; tant pel que es refereix a la quantitat, en temps o en número, com a la qualitat de les mateixes, en capacitat i idoneïtat.

En el nostre cas les persones que han intervingut tal com s'exposa en la fig. 6 provenen unes dels serveis centrals de l'empresa i les altres dels propis abastaments.

CALENDARI DE L'IMPLANTACIÓ DE LA ISO 9002 A LES POBLACIONS DE SANT CUGAT I DE LA GARRIGA																	
	1995						1996										
	juny	juliol	agost	setem	octub	novem	desem	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setem	octub
Presentació del Projecte.	x																
Inici del projecte, període de reflexió, solucions, formació, preparació d'algun document, variacions de personal i d'assessors		x		x	x												
Constitució del Comitè de Qualitat						x											
Preparació del Manual de Qualitat							x	x	x	x							
Preparació dels procediments operatius							x	x	x	x							
Aprovació manual de qualitat											x						
Aprovació procediments i implantació.										x							
Sol·licitut a AENOR.												x					
Preparació altres documents: Pla d'emergència, formació.														x			
Presentació oficial al personal de l'empresa														x			
Auditoria interna														x			
Pla d'accions i revisió del sistema.														x			
Visita previa d'AENOR.																	
Auditoria definitiva d'AENOR.																	x
Accreditació																	x

Fig. 5

Dels serveis centrals disposavem :

- D'un asesor de qualitat, persona altament qualificada i molt experta en temes de qualitat, amb una dedicació al projecte de Sant Cugat i de la Garriga de l'ordre del 40% del seu temps.
- D'un director de qualitat, titulat superior de l'empresa i gran coneixedor del funcionament de la mateixa a nivell d'abastaments, amb dedicació exclusiva al projecte.

Aquestes dues persones serian l'equivalent en un altre cas, al consulting extern que tutela un projecte d'aquest estil.

Del propi abastament es disposava, en el cas de la Garriga, del director de zona i d'un responsable administratiu i, en el cas de Sant Cugat, d'un director de zona, d'un cap de servei i del responsable administratiu corresponent.

Aquest reduït equip de persones, una vegada redactats tots els documents del sistema de qualitat, ha estat el que s'ha encarregat de realitzar el procés d'implantació a tots els nivells dels abastaments.

EQUIP IMPLICAT EN EL PROJECTE

		<u>SANT CUGAT</u>	<u>LA GARRIGA</u>	
FORA DE L'ABASTAMENT	{	ASESOR DE QUALITAT	1	1
	}	DIRECTOR DE QUALITAT	1	1
DINS DE L'ABASTAMENT	{	DTOR. DE ZONA I/O CAP DEL SERVEI	2	1
	}	RESPONSABLE ADMINISTRATIU	1	1
		5	4	

Fig. 6

Reflexions sobre la norma ISO 9002

- * La realització i implantació del sistema d'assegurament de la qualitat basat en la norma ISO 9002 ha estat i és un pas endavant, mai un pas enrera, per tant és positiu.
- * L'obtenció de l'acreditació és el primer pas pel camí de l'assegurament de la qualitat, que vol arribar a la qualitat total, per tant no és un fi en sí mateix.
- * Aquest primer pas ha d'anar acompanyat d'altres mesures, no podem parar, és un sistema dinàmic de millora constant, cada any hi ha una auditoria externa per part de l'organisme de certificació i cada tres anys una recertificació de tot el sistema d'assegurament de la qualitat.

- * La implicació de tot el personal és fonamental, sense la seva concienciació i col·laboració no és possible aconseguir-la i menys mantenir-la.
- * Inicialment el projecte genera més feina per a tots donat que s'han de redactar el manual de qualitat, els procediments i d'altres documents, així com posteriorment implantar-los, però després no és veritat que hi hagi molt més treball.
- * La norma ho qüestiona tot i fa replantejar tots els processos; uns s'hauran de canviar i d'altres no serà necessari fer-ho. La norma racionalitza les activitats.
- * Mitjançant els indicadors de qualitat, es millora el que es pot millorar, però concientment.
- * Es pot aplicar a grans abastaments i a petits abastaments, en el nostre cas hem tingut dificultats semblants tant a Sant Cugat com a La Garriga, encara que són dos abastaments molt diferents com es podrà observar ara amb les dades que es presenten:

SANT CUGAT DEL VALLÉS

Ubicació: Vallés Occidental
Tipologia: Serveis i Residencial
Núm. d'abonats: 20.500
Kms xarxa: 330 km
m³ facturats/any: 5.050.000
personal: 23

LA GARRIGA

Vallés Oriental
 Industrial i Residencial
 3.900
 50 km
 553.000
 6

Per acabar, dir que el fet de no disposar d'un sistema d'assegurament de la qualitat degudament certificat, no vol dir que es facin les coses malament. En general i més a Catalunya, tots fem les coses ben fetes, però l'aplicació de la norma ISO 9002 permet **ASSEGURAR** que les coses les fem bé, i fins i tot ho podem demostrar.

Implantació de la norma ISO 9002 als abastaments de La Garriga i de Sant Cugat del Vallès

PART SEGONA

per

Josep Viñas i Castillo

Enginyer Tècnic Industrial
Cap de Servei de La Garriga - SOREA -

El punt 4 de la Norma ISO 9002, defineix el conjunt de **requisits** que ha de tenir el **sistema de qualitat**, pel que fa a les responsabilitats de la direcció, al propi sistema de qualitat, a la revisió del contracte, al control de la documentació, al control de processos, a la inspecció i l'assaig, al control dels productes no conformes, a les accions correctores i preventives, a la manipulació, i l'emmagatzematge, a les auditories internes i a la formació del personal.

Com a document bàsic del **sistema de qualitat** establert a les explotacions de La Garriga i St.Cugat, existeix un **manual de qualitat**, on es defineix la política de qualitat i on es descriuen totes les activitats que contribueixen en el sistema de qualitat de les dues explotacions. En aquest manual, es fa referència a tots els procediments del **sistema de qualitat** i a les línees generals de l'estructura de la documentació utilitzada.

Complementàriament al **manual de qualitat**, hi han uns **procediments operatius**, que tenen la funció de descriure de manera senzilla i concisa com es realitzen les activitats de les diferents àrees de l'explotació, per tal de complir amb els **requisits de la Norma**.

L'elaboració d'aquets procediments és establerta d'acord amb els procediments operatius de "GENERACIÓ DE DOCUMENTS" i en el de "CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ". Aquests procediments que s'han preparat, son lògicament coherents amb els requisits de la Norma Internacional i amb la política de la qualitat declarada i definida al propi Manual de Qualitat.

La relació de procediments operatius que formen el **sistema de qualitat** a les dues explotacions és la següent:

- PO_01_01 Revisió del Sistema de Qualitat
- PO_02_01 Generació de documents
- PO_03_01 Revisió del contracte
- PO_05_01 Control de la documentació i de les dades.
- PO_05_02 Control de la documentació externa.
- PO_06_01 Gestió de compres

- PO_06_02 Avaluació de proveïdors.
- PO_07_01 Productes subministrats pel client.
- PO_09_01 Control del procés de captació i distribució.
- PO_09_02 Control del procés de gestió comercial.
- PO_09_03 Control del rendiment tècnic de la xarxa.
- PO_09_04 Manteniment d'equips i instal·lacions.
- PO_09_05 Suspensió de subministrament.
- PO_10_01 Inspecció i assaig de l'aigua.
- PO_10_02 Recepció de productes i components.
- PO_11_01 Control d'equips d'inspecció i d'assaig.
- PO_12_01 Estat d'inspecció i d'assaig.
- PO_13_01 Control de no conformitats.
- PO_13_02 Atenció de queixes i reclamacions.
- PO_14_01 Accions correctores i preventives.
- PO_15_01 Manipulació, emmagatzematge, conservació i distribució.
- PO_16_01 Control dels registres de qualitat.
- PO_17_01 Auditories internes.
- PO_18_01 Formació.

La implantació del sistema de qualitat, es va començar immediatament després d'aprovar-se cadascun d'aquests procediments operatius .

D'aquests procediments existents i implantats, els que tenen més interès pel que representen de novetat en el funcionament habitual de l'explotació són els que veurem amb més detall.

S'ha elaborat també, unes **instruccions de treball**, on es descriuen les activitats que tenen una influència directe en la qualitat i el servei al client. El nivell de detall d'aquestes instruccions és molt superior al dels procediments ja que es descriuen pas a pas com s'ha de realitzar una activitat concreta. En aquests moments a l'explotació de La Garriga es disposa de les següents instruccions de treball:

- Instal·lació de comptadors
- Control de clor en avaries
- Lectura de comptadors
- Verificació de l'aplicació comercial en facturació
- Control de errors en lectures

Altres documents que complementen els procediments operatius són les **instruccions d'assaig**, que estableixen el mètode utilitzat per la realització de la presa de mostres i la mesura del clor residual i, **les instruccions de calibració**, que estableixen el mètode utilitzat per a la calibració d'aparells, com els transductors de pressió, manòmetres, analitzadors de clor etc.

Un dels procediments que més incidència té en aconseguir la satisfacció del client, és el que fa referència a la prevenció de les **no conformitats**.

La norma defineix una **no conformitat**, com un incompliment d'un requisit específic.

En aquest procediment de control de **no conformitats**, s'indica la forma de registrar les no conformitats a través d'un impres en el que s'inclou, l'anàlisi de les causes de la desviació, la resolució immediata i l'acció correctora presa. Aquesta acció correctora ha de servir per evitar que es torni a produir la mateixa anomalia i és revisada pel Comitè de Qualitat.

D'aquestes no conformitats n'hi ha que corresponen al departament tècnic i altres al departament administratiu.

De les no conformitats del departament tècnic, n'hi ha dels següents tipus:

De qualitat de l'aigua.- Si es superen o no s'arriben a complir els criteris d'acceptabilitat de producte definits per, tractament, emmagatzematge i distribució, criteris basats en la Normativa vigent en matèria de qualitat d'aigua i en les condicions particulars de funcionament de xarxa en cadascuna de les explotacions.

Hi ha dos tipus de criteris d'acceptabilitat, els que fan referència al procés d'emmagatzematge i distribució i el de l'aigua distribuïda. En el primer cas, es detallen els dipòsits existents a la xarxa i els punts de pressió que s'han definit com crítics i a cadascun d'ells es proposen uns límits d'acceptació (valors màxims i mínims).

En tots el casos una desviació sobre els límits establerts és considerada una no conformitat i per tant és tractada d'acord amb l'establert en el procediment operatiu de control de no conformitats.

En el segon cas fem referència als controls d'anàlisi que es fan al Laboratori, al control de clor lliure i les accions a prendre en el cas de que ens desviem d'aquests criteris d'acceptabilitat.

Altres no conformitats referides a aquest departament tècnic, són les de:

Bombaments.- Aquest es refereix a fallides en els bombaments que afecten al servei de l'abonat. El departament tècnic ho registra en el formulari corresponent.

Falta de subministrament.- Queden registrades també aquelles no conformitats produïdes per la falta de subministrament, ja sigui provocada per una avaria o no.

Pel que fa a les no conformitats en el departament administratiu les més freqüents són les referides a:

Errors en la contractació.- Aquest apartat, fa referència a qualsevol errada que pugui produir-se durant el procés de contractació: una documentació incompleta, incorrecte aplicació de les tarifes, haver pres malament les dades del abonat, etc.

Independentment del moment en que es detecti la no conformitat el responsable administratiu ho registra en el formulari corresponent.

Altes fora de plaç.- Quan la instal·lació del comptador no es realitza d'acord amb el previst al procediment corresponent (2 dies en el cas de La Garriga) es considera una no conformitat i s'anota en el registre corresponent excepte que la causa sigui produïda pel propi client o que sigui a petició del propi client.

Lectures fora de termini.- Hi ha un pla de lectures en el que es defineixen els dies de lectura previstos.

Quan la dada real està fora del període indicat en els calendaris es considera una NO CONFORMITAT.

També es registren com a NO CONFORMITATS els errors de lectura i els de facturació.

Previament al registre de les no conformitats, s'ha confeccionat la corresponent reclamació que es registrada també en un formulari o en una aplicació informàtica i es tractada en el Comitè de Qualitat, separant les procedents de les no procedents.

En general, les reclamacions dels abonats són una via de detecció de les no conformitats.

Com objectiu s'ha d'intentar detectar totes les no conformitats abans de que arribin a l'abonat.

En aquest formulari s'hi registren les dades generals de la reclamació o queixa i la resposta que s'ha donat.

El receptor de la queixa, complimenta les dades del formulari, l'acció presa, traslladant-ho al cap del departament. Les reclamacions no es consideren tancades fins que el formulari no hagi estat signat pel responsable corresponent i s'anoti la resposta del client.

No necessàriament una reclamació dona lloc a una no conformitat.

Un altre dels procediments mes significatius, és el que fa referència al control de la documentació i de les dades, ja que obliga a mantenir al dia procediments documentats per controlar tots el documents i datos realcionats amb els requisits d'aquesta Norma Internacional.

Els documents s'aproven i revisen abans de la seva distribució. S'estableix una llista de referència que identifica la versió vigent en cada moment .

D'aquesta forma es controla que la documentació està disponible en tots els punts en

que es porten a terme operacions fonamentals pel funcionament efectiu del **sistema de qualitat**.

Un altre dels aspectes més representatius de la Norma és el de **La Planificació de la qualitat**, ja que aquí és on es defineixen com es compliran els requisits relatius a la qualitat. D'aquesta planificació, la Norma diu que s'ha de considerar les següents activitats:

- La preparació de plans de qualitat
- La identificació i adquisició d'aquells mitjans de control, processos, instal·lacions, recursos i coneixements que siguin necessaris per aconseguir la qualitat requerida.
- L'assegurament de la compatibilitat del procés de producció, els procediments d'inspecció i d'assaig i la documentació.
- L'actualització de les tècniques de control de qualitat.
- La identificació de les verificacions adequades.
- La identificació i preparació dels registres de qualitat.

Com a conseqüència d'aquesta planificació, s'ha creat el **Pla de qualitat**, que és un document del sistema de qualitat on es recullen alguns objectius anuals de l'explotació en totes les àrees.

En aquest **pla**, es sintetitzen i resumeixen els objectius d'una manera quantificada.

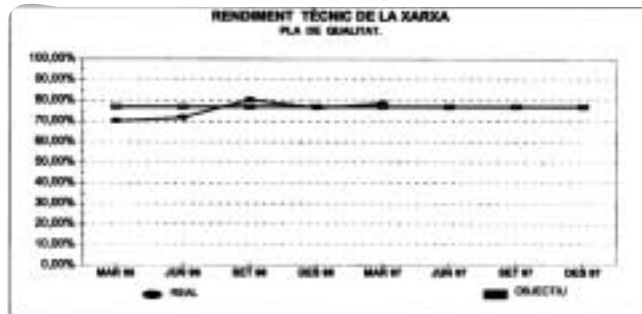
Tant a La Garriga com a Sant Cugat, s'han confeccionat uns indicadors que permeten, mitjançant un control estadístic fer un seguiment continuat dels objectius previstos.

- Els indicadors que s'han inclòs son els següents:
- Factures-rebuts erronis sobre el total
- Errors en lectura de comptadors
- Lectures en període establert
- Altes fora de termini
- Edat màxima del parc de comptadors
- Pla de canvi de comptadors
- Rendiment tècnic de la xarxa
- Avaries per Km.de xarxa
- Nombre d'anàlisis fora dels nivells d'acceptació
- Nombre de domiciliacions bancàries
- Nombre de reclamacions justificades.

PLA DE QUALITAT

INDICADOR: RENDIMENT TÈCNIC DE LA XARXA

	MAR 06	JUN 06	SET 06	DES 06	MAR 07	JUN 07	SET 07	DES 07	MAR 08	JUN 08
OBJECTIU	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%		
REAL	70,34%	71,00%	80,50%	76,00%	78,50%					



PLA DE QUALITAT

INDICADOR: AVARIES PER KM DE XARXA

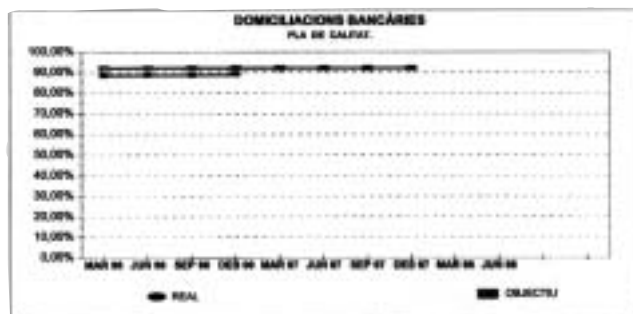
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES
OBJECTIU	0,13	0,27	0,46	0,59	0,67	0,80	0,83	1,07	1,20	1,23	1,47	1,60
MM XARXA	318,2	326,1	322,1	323,3	325,3	327,1	328,8	329,3	330,9	331,1	333,3	333,3
AVARIES	41	87	144	194	228	268	312	369	434	500	538	569
REAL	0,13	0,31	0,46	0,58	0,68	0,78	0,93	1,13	1,30	1,50	1,61	1,71



PLA DE QUALITAT

INDICADOR: % DOMICILIACIONS BANCÀRIES

	MAR 06	JUN 06	SEP 06	DES 06	MAR 07	JUN 07	SEP 07	DES 07	MAR 08	JUN 08
OBJECTIU	82,00%	82,00%	82,00%	82,00%	82,00%	82,00%	82,00%	82,00%	82,00%	
REAL	81,50%	82,71%	81,75%	80,15%						



Una de les novetats que representa per l'exploració la implantació de la norma, és la constitució del Comitè de Qualitat.

Aquest comitè, que està format pels responsables de cada departament, s'ha creat amb la finalitat de portar a terme les "revisions" tant a la implantació del **sistema de qualitat**, com durant el manteniment i té com a funcions principals les següents:

- Debatar i ampliar la Política de Qualitat de l'exploració
- Realitzar el seguiment general del sistema y la seva revisió periòdica.
- Estudiar les necessitats de formació detectades y definir el Plá de formació.
- Plantejar nous objectius de qualitat

En cada reunió es reben els resultats dels indicadors de Qualitat, es plantegen els nous objectius i es valoren les accions per assolir-los.

Altres documents del sistema de qualitat són:

- Els criteris d'acceptabilitat
- El pla de manteniment

En aquest document del **sistema de qualitat**, és reflecteixen les revisions que periòdicament es realitzen a cadascuna de les instal·lacions. S'inclou el nom de la instal·lació, el codi, el tipus de treball a realitzar i la periodicitat d'aquest treball.

- Pla de mostreig analític
- El Pla de calibracions dels equips (Manòmetres, analitzador de clor, etc)
- La llista de proveïdor aprovats
- El Pla d'emergència, creat per preveure les contingències en front d'una excepcionalitat en la que no sigui possible mantenir el subministrament continuat de l'aigua a la població.
- El Pla de lectures
- Les Instruccions de treball, assaig, calibració, etc.

Conclusions

La pretensió d'aquest treball, ha estat la d'aportar la experiència personal obtinguda tant en el procés d'implantació de la Norma com el manteniment que dia a dia s'està realitzant a cadascuna de les explotacions.

S'han recollit alguns dels aspectes que ens han semblat interessants de la implantació del sistema de Qualitat.

Valorem positivament les certificacions d'aquestes explotacions d'acord amb la

norma UNE-EN-ISO-9002 doncs entre altres aspectes ens permet el següent:

- Fer una reflexió profunda del sistema de treball que estem utilitzant.
- Fixar-se uns objectius diferents dels que fins ara ens havíem proposat i fer un seguiment periòdic.
- Tenir tota la documentació i els registres de Qualitat més controlats.
- Recollir i valorar les reclamacions dels clients.

A més s'ha de constatar que aquest és un sistema que es tendeix a la contínua millora i que, en la mesura que nosaltres ens ho proposem serà una bona eina per aconseguir que el servei que oferim sigui el més eficaç possible y adaptat a les necessitats.

GESTIO DE L'AIGUA A CATALUNYA I CONSERVACIO DELS RIUS COM ECOSISTEMES

Per

NARCIS PRAT I FORNELLS

Catedràtic del Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona

LA GESTIO DE L'AIGUA A CATALUNYA

La gestió de l'aigua a Catalunya ha anat dirigida fins ara a garantir l'existència del recurs i la seva qualitat per als usos domèstics, industrials, agrícoles i recreatius. La preservació dels ecosistemes naturals no ha estat un objectiu prioritari en general; tot i que en alguns casos s'hagin establert normes de protecció en àrees concretes com el Delta de l'Ebre o els Aiguamolls de l'Empordà. La sostenibilitat dels sistemes naturals no ha estat un element important en la gestió de l'aigua a Catalunya. La creixent importància de la qualitat de les aigües s'ha fet palesa desde fa temps amb l'aprovació del Pla de Sanejament de Catalunya resultat de la política imperant els anys vuitanta a Europa seguint el principi de "qui contamina paga" i l'aplicació de solucions de "final de tuberia".

En el futur no sembla que les coses hagin de canviar molt si es porta a la pràctica la planificació hidrològica aprovada per la Junta d'Aigües y la "Confederación Hidrogràfica del Ebro". La primera té responsabilitats exclusives en la planificació dels recursos en les Conques Internes de Catalunya (aquelles que estan compreses totalment dins del territori català); la segona als rius que vessen les aigües a l'Ebre. Respecte al Sanejament la competència de tot el territori català es a cura de la Generalitat de Catalunya que ho fa a través de la Junta de Sanejament del Departament de Medi Ambient. Altres conselleries (Indústria, Agricultura) tenen també competències sobre l'aigua (per exemple la pesca) amb el que la gestió de les aigües a Catalunya es fa de forma compartementalizada. Analtzarem en aquest treball els resultats de la gestió actual i la planificació futura dels recursos així com de les actuacions del Pla de Sanejament desde el punt de vista de la conservació dels rius com ecosistemes.

LA OFERTA I DEMANDA D'AIGUA EN LA PLANIFICACIÓ HIDROLÒGICA CATALANA.

Hi ha una diferència important en com s'utilitzen els recursos en les dues zones hidrològiques en que es divideix Catalunya en el Pla Hidrològic Nacional i d'acord amb les competències administratives que això suposa. D'una banda la zona costanera de rius mediterranis inclosa totalment en el territori català constitueix la zona dita Conques Internes on les competències de planificació i gestió estan totalment transferides a Catalunya i gestionades per la Junta d'Aigües de la Conselleria de Política Territorial. D'altra banda tota la zona de Catalunya que vessa les seves aigües

a l'Ebre es planificada i gestionada (en el que als recursos es refereix) per la "Confederación Hidrográfica del Ebro" amb seu a Saragossa. La Generalitat de Catalunya està present en el seu Consejo del Agua juntament amb tots els altres usuaris de la Conca de l'Ebre. Aquesta divisió hidrològica administrativa també ho és en la forma en que s'usa l'aigua a les dues zones.

Mentre a les conques internes l'aigua es gasta sobretot en indústria i usos urbans, a l'Ebre la despesa es fa en agricultura (Taula 1), tendència que es manté en el futur segons la planificació que per ambdues zones s'ha fet per part del PHCIC (Pla Hidrològic de les Conques Internes de Catalunya) i del PHE ("Plan Hidrológico del Ebro"). Totes les dades que analitzem a continuació han estat extretes del dos plans de conca, l'un aprovat pel Parlament de Catalunya i l'altre pel "Consejo del Agua" de la "Confederación Hidrográfica del Ebro".

Taula 1. Us de l'aigua a Catalunya actual i futur segons el Pla Hidrològic de les Conques Internes de Catalunya i el Pla Hidrològic de la Conca de l'Ebre. Ambdós plans han estat aprovats, el de l'Ebre pel seu Consejo del Agua i el de Catalunya pel Parlament. Dades en Hm³/any.

	Urbà	Industrial	Regadiu	TOTAL	RECURSOS
CONQUES INTERNES					
Actual	625	305	371	1301	1587
Futur (2008)	885	414	494	1793	2134
CONCA DE L'EBRE					
Actual	43	66	2151	2260	4712
Futur (2012)	44	66	2863	2973	4712

Quins criteris s'han seguit per a fer aquesta planificació?. Els criteris han estat lleugerament diferents en les dues administracions actuant a Catalunya (Taula 2) tot i que en el fons els criteris adoptats són similars i tots dos plans pretenen un creixement important de la oferta sense plantejarse un control efectiu de la demanda. Son criteris similars al que s'han usat sempre i no prenen en consideració les necessitats ambientals de forma preferent malgrat el que els propis plans declaren en els seus prolegòmens. Especialment contrastant és el PHCIC en el que l'expressat en les seves 30 primers pàgines no té res a veure amb les propostes posteriors.

Amb aquests criteris s'arriba a una despesa d'aigua en que es passa d'una demanda actual de 3561 Hm³/any a un total de 4766 Hm³/any (Taula 1). En cap cas sembla intentarse una millor eficàcia en l'utilització del recurs, així les dotacions per habitant pasen de 541 a 550 litres per habitant i dia o les dotacions de reg de 8137 a 8327 m³/ha i any. Assistim, un cop més, a la maximització de l'oferta sense cap control de la demanda i sense tenir en compte els altres éssers vius que també depenen de l'aigua.

Analitzarem de forma més detallada com s'utilitzen aquests recursos i el perquè d'a-

questes despeses fent atenció als aspectes ambientals o sigui als que van dirigits a la sostenibilitat dels sistemes naturals que es veuran privats de les aigües que es treuran dels rius per subvenir les presumes necessitats que es crearan en el futur o bé es veuran destruïts per les infraestructures que es construïran (embassaments) per tal d'augmentar els recursos.

Taula 2. Usos i demandes previstos en els plans de conca de les Conques Internes de Catalunya i de l'Ebre i criteris seguits per determinar el recurs necessari.

US	PHCIC	PHE
Urbà (inclou serveis)	Fins 400 l/hab dia	300-400 l/hab dia
Turístic	Específic costa Escenari de creixement	No es contempla
Industrial	Anàlisi sectorial, 34 sectors Creixement 3% anual	m/3 per treballador Poligons industrials 4000m ³ /ha Es suposa creixement
Agrícoles	Segons zones i tipus cultius 12000 Ha noves	Eficiència sistema 60% Retorns fins al 20% Mes de 100000 Ha noves
Acuicultura i recreatius	No es contempla	Es contempla pero sense especificar demandes
Ecològica o Medioambiental	157 Hm ³ /any (107 del Ter) 5% mínim	100 m ³ /segon al baix Ebre 10% caracter general Si fluxe > 80m ³ /seg: 5%
Demografia	Pla territorial Escenari de Creixement	Mètodes específics en algunes zones Inst. Nac. Estadística Tendències actuals

La demanda agrícola.

Tant el PHCIC com el PHCE proposen noves zones de regadiu, el primer 11926 Ha noves i fins a 113980 el segon que inclouen els regadius de La Segarra. Les dotacions per hectàrea en tos dos plans es troben a la taula 3. Eficiències de 0,6 (aigua usada respecte a la subministrada o sigui pèrdues d'un 40%) es suposen ja elevades (PHE) especialment en llocs on els sòls no són massa bons (amb continguts de sal o sulfats elevats com en algunes zones ja en regadiu). Actualment les eficiències es situen a 0,51 i seria possible elevarles a 0,83 a la Conca de l'Ebre (SAURA, 1995) amb una despesa real d'aigua als cultius de 4500 m³/ha/any.

Dels dos plans no es dedueix en el futur cap voluntat d'augmentar aquesta falta d'eficiència en l'ús de l'aigua i les inversions previstes en aquest sentit al PHE només ho son per revestiments de grans canals. Així els 12000 milions que la Generalitat preveu invertir en nous regadius al PHCIC es podrien aplicar a la millora de regadius actuals i s'estalviaria molta aigua, a part de la dudosa rentabilitat econòmica d'alguns dels regadius actuals.

De fet desde que els Plans Hidrològics estan redactats (fa més de 5 anys) moltes d'aquestes xifres poden haver canviat i a més la situació real de despesa d'aigua a moltes zones d'irrigació no es coneix de forma clara i precisa ja que en pocs casos es disposa de comptadors d'aigua. En tot cas una evaluació de les quantitats reals d'aigua usades i de les possibilitats d'estalvi als regadius catalans ens donaria segurament uns consums molt menors i unes possibilitats de reutilització que no s'han introduït en la planificació hidrològica actual.

Taula 3. Previsions de regadiu als Plans Hidrològics de les Conques Internes i de l'Ebre.

	Actual Ha	Futur Ha	Incr. Ha	Actual Hm ³	Futur Hm ³	Incr. Hm ³	m ³ Ha any
PHCIC	64102	76028	11926	371	494	123	6498
PHE	213140	327120	113980	2151	2863	712	8758

Els temes de regadiu tenen sempre un argument enverinat: el preu de l'aigua. Avui en dia a Espanya el preu de l'aigua agrícola és molt baix en la majoria dels casos (1-2 pts./m³; SAURA, 1995). Només s'aconseguirà un estalvi quan el preu de l'aigua per l'agricultura faci que el seu estalvi pogui ser profitós pels agricultors. Aquest és un tema que ni tan sols sembla haver-se plantejat en els plans de conca que afecten Catalunya (el preu de l'aigua agrícola com a sistema de promoure l'estalvi), mentre que els usuaris domèstics i industrials si que paguen preus de cost. Seria millor ajudar directament els pagesos afavorint que possessin en marxa mesures d'estalvi que no pas l'ajuda indirecta actual que suposa que no paguin el cost de l'aigua. Això fa que no considerin l'estalvi com un element essencial del cicle productiu. Les consideracions i conclusions de SAURA (1995) son perfectament asumibles per una gestió sostenible de l'aigua.

D'altra banda les notícies que tenim del nou Ministeri del Medi ambient són prou contradictòries. Sembla que es prepara un llibre Blanc sobre l'aigua i que fins i tot es vol reformar la llei de l'aigua. L'anunci que es vol privatitzar totalment l'ús de l'aigua ha portat a fer pensar a alguns responsables polítics de la zona de Murcia que això els hi pot ser positiu ja que si convé podran comprar aigua que "sobri" en algun riu de la zona nord d'Espanya.

En tot cas aquest és un tema de la màxima actualitat i interès i sens dubte la seva solució passa per saber la despesa exacta d'aigua (o sigui comptadors d'aigua a cada propietari) i un preu de l'aigua que reflexi el seu cost real, incloent la part ambiental. Aquesta darrera part és la més complexa ja que suposa definir quin és el grau de degradació ambiental que acceptem en els rius que es veuen privats d'aigua per la captació dels regadius, que han estat destruïts per la construcció d'embassaments o que són contaminats pels aportats de l'excés d'adobs i pesticides, aspectes que de moment ni es plantegen molts dels nostres agricultors, gestors o polítics.

L'ús urbà i industrial de l'aigua.

Els càlculs d'ús industrial de l'aigua independent de la xarxa urbana a Catalunya són també creixents a la planificació hidrològica catalana. Com es pot veure a la Taula 4, els dos plans preveuen un creixement espectacular de l'ús de l'aigua industrial a Catalunya. Aquestes previsions són contràries a les perspectives actuals que ens mostren un decreixement (per a l'ús industrial) o estabilització (per als usos domèstics) de l'aigua a les zones més poblades de Catalunya (PIERA, 1995; JOVE, 1995). A més segons estudis fets per l'ICAEN encara es podria estalviar fins un 30% de l'aigua industrial usada a Catalunya sense haver de baixar la producció.

Per les aigües demandades a les ciutats i pobles (usos domèstics, Taula 1) el mateix podríem dir respecte al creixement exagerat que s'observa a les Conques Internes fruit d'un càlcul demogràfic excessivament optimista. La crítica demogràfica a les previsions del Pla Territorial ha estat feta en un altre lloc (BOSCH, 1996) i respon a la mateixa estratègia que ha regit tota la planificació hidràulica, augment de la oferta sense cap control de la demanda. En canvi les possibilitats d'estalvi que existeixen tant a nivell urbà com industrial són molt grans i no s'han contemplat en cap dels dos plans, el que és molt greu en el cas del PHCIC ja que fa augmentar de forma molt important la demanda.

Taula 4. Demandes d'ús d'aigua industrial a Catalunya segons els plans hidrològics. Les dades reals són de PIERA (1995). No s'inclouen les quantitats corresponents a refrigeració.

	INDUSTRIAL Hm3/any	DADES REALS
ACTUAL		
TOTAL CONQUES INTERNES	304	
TOTAL CONQUES EBRE	40	
TOTAL GLOBAL	344	213
FUTUR		
TOTAL CONQUES INTERNES	414	
TOTAL CONQUES EBRE	72	
TOTAL GLOBAL	486	

Com a conclusió d'aquesta part referent als recursos considerem que la previsió de despesa d'aigua a Catalunya s'ha fet sense tenir en compte els recursos limitats del territori i sense cap consideració a les afectacions que suposarà aquest increment d'aigua pels ecosistemes aquàtics catalans. Els possibles déficits per la falta de recursos (Taula 1) es volen solucionar al PHCIC mitjançant transvassaments d'altres conques, siguin de l'Ebre o del Roina, sense valorar una vegada més els possibles efectes d'aquests transvassaments sobre els ecosistemes originaris i sense valorar tampoc les possibilitats que ofereixen la reutilització de les aigües residuals o les polítiques d'estalvi. Reprendrem aquest fil argumental a la part final d'aquest treball. Analitzarem a continuació la situació actual dels temes de qualitat d'aigua.

LA QUALITAT DE L'AIGUA

La contaminació de les aigües continentals

La contaminació no és res més que un estrés pels ecosistemes aquàtics. En els rius la pol·lució s'esdevé com a causa d'abocaments puntuals però també per aportacions difuses (especialment degudes a pràctiques agrícoles o ramaderes).

De forma senzilla es podrien agrupar els contaminants en quatre grups principals (Taula 4):

- 1 - Canvis físics que destrueixen l'ecosistema. El pH, els sòlids en suspensió, la temperatura, la mineralització de l'aigua (conductivitat, clorurs) ens donen idea d'aquests canvis.
- 2 - Materials orgànics que poden exhaurir l'oxigen de l'aigua. La D.B.O., la D.Q.O. o el T.O.C. són indicadors d'aquest potencial a més de la mesura de l'oxigen dissolt.
- 3 - Els nutrients que augmenten l'eutrofització i creixement de les algues.
- 4 - Els tòxics. Que fan que els organismes es morin (concentració letal) o resultin afectats en el seu creixement o reproducció (concentració o dosis subletal). També alguns d'ells poden mutàgens.

Taula 4. Paràmetres més importants de mesura de la contaminació agrupats en categories d'efecte fisiològic als organismes. S'indiquen els efectes al riu, les fonts que els originen i el tipus de depuració necessària.

	EFFECTES AL RIU	FONTS	DEPURACIÓ
<u>TEMP.</u>	+TAXA METABOLICA POTENC. TOXICS	DESFORESTACIO REFRIGERACIO	TEMP. OPTIMA (15-25 °C)
<u>pH</u>	ACIDIFICACIO (MINES, INDUSTRIA)	PLUJA ACIDA (6-8)	pH OPTIM
<u>SOLIDS</u>	POCA PENET LLUAM MECANICS COLMATACIO	DESFORESTACIO MINES OBRES PUBLICUES GRAVERES AGRIC.Industr.	REIXA PRIMARI (FLOCUL.LACIO SEDIMENTACIO)
<u>MATERIALS ORGANICS</u>	BAIXA OXIGEN +DBO TENSOACTIUS POTENC. TOXICS EUTROFITZ.	FULLES ARBRES URBANES INDUSTRIALS (Alimentació) PURINS	SECUNDARI + PRIMARI (DIGESTIO + FLOCUL.LACIO)
<u>NUTRIENTS</u>	EUTROFITZ. CREIX. EXCESIU ALGUES	URBANES INDUSTRIALS DETERGENTS PURINS DIFOSOS	PROCES TERCARI (PRECIPT. SALS FERRO FILTRES VERDS)
<u>TOXICS</u>	LETALS SUBLETALS BIOACUMULACIO ELIMINAR COMPETENCIA ELIMINAR DEPREDADORS	INDUSTRIALS PASIUS (RECOBRIM) CONTROL PLAGUES DIFUSOS PESTICIDES	PRIMARI (Metalls) ATENCIO: SOLUBLES NO RETINGUTS.

A la taula 4 s'indiquen també les fonts i la forma de control més habitual per cadascun dels cinc grups de contaminants que hem indicat. La temperatura, el pH i els sòlids donen el marc físic en que es desenvolupa la vida que no pot existir (independentment d'altres factors) a temperatures i pH extrems i amb concentracions excessives de sòlids en suspensió.

L'oxigen es imprescindible pels animals i la DBO és la mesura més simple per delimitar el tractament de l'aigua tot i que desde el punt de vista ecològic (per especificar les característiques d'un riu o d'un llac) no la més correcte.

Els nutrients ens indiquen la capacitat de creixement de les algues, el pot malmetre la qualitat de l'aigua si el creixement es excessiu. Els tòxics són les substàncies que en concentracions petites poden produir la mort d'un o varis components de la comunitat, poden tenir un efecte crònic sobre ella, produir efectes mutàgens o bioacumularse

TAULA 5 Valors dels Reglament de Domini Públic Hidràulic per aigües de potabilització i peixos, concentracions standard i valors del NOEC que es consideren que són el límit que afecta a les comunitats vegetals i animals dels rius.

Valors limit per diferents paràmetres.

Les tres primeres columnes corresponen al Reglament d'Aigües Potables i legislació comunitària Aigües tipus A1 = Potables sense tractaments especials. Aigües tipus A3 = Potables amb tractaments especials. Peixos= Aigües aptes per la vida piscícola
STAND = Valors estàndar corresponents a la legislació holandesa i valors que es fixen com objectiu de la seva qualitat de les aigües.

NOEC (Non observable effect concentration) = Valor del paràmetre que no s'ha observat que provoqui cap tipus d'anomalia als organismes (no és tòxic ni produeix efectes sobre la fisiologia dels animals). Aquest valor mantindria la integritat de tot el sistema. Es un valor resultat de consultar molts experiments que han estimat els holandesos recentment (pais amb una gran tradició en estudis ecotoxicològics).

MAH (Hidrocarburs monocíclics aromàtics). PAH (Hidrocarburs policíclics aromàtics). HHV (Hidrocarburs halogenats volàtils).

	REGL.	REGL.	REGL.	STAND.	NOEC
	A. POT.	A.POT.	A.POT.		HOLAND
	A1	A3	PEIXOS		
pH	6,5-8,5	5,5-9	6-9	6-8	
S.S. (mg/l)	25	-	25		
CONDIT (µS/cm)	1000	1000			
DBO (mg/l)	<3	<7	<3-6		
DQO (mg/l)		(30)			
O2 % saturació	70	30	4-6 (mg/l)	5 (mg/l)	
NH4 (mg/l)	0,05	4	0,025-4	0,28-2	0,02
Cd (ppb)	5	5		1,2-12	0,13
Hg (ppb)	1	1		0,05	0,03
Cu (ppb)	50	(1000)	40	1-10	3,1
Ni (ppb)				18-150	9,3
Pb (ppb)	50	50		4-250	25
Zn (ppb)	3000	5000	100-300	10-250	28
Cr (ppb)	50	50		5-200	24
As (ppb)	50	100		50-150	16
Fenol.(ppb)	1	5	2000	4,5-45	
Cian.(ppb)	50	50		28-220	
MAH's(ex.benzé) (ppb)				1	10
PAH's (ppb)			1	0,1	0,1
Hidrocarburs totals (ppb)	50	200			
HHV (ppb)				5	0,5-100
CLORBENZENS (ppb)				0,03	0,1-2
PCB's (ppb)	0,2	0,2		0,007	0,005
PEST.ORG-Cl (ppb)				0,01	0,01-0,1
Plaguicides, total (ppb)	1	2,5			
FENOLS-Cl. (ppb)				0,05	0,08-10
CLOROANILINES (ppb)				1	22,5
PEST. ORG-P (ppb)				0,5	0,002-1
ORGANOTIN (ppb)					0,008
CARBAMATS (ppb)					0,02-0,6
TRIAZINES (ppb)					0,07-0,4
Detergents (ppb)					100
Sustàncies extraïbles al cloroform (ppm)	0,1	0,5			

A la Taula 5 recollim els valors de referència de la concentració dels paràmetres esmentats i dels tòxics principals que es poden trobar a les aigües d'un riu. S'indica la concentració màxima que poden assolir a les aigües de potabilització (amb o sense tractaments especials) i al reglament sobre la vida piscícola. També es donen els valors estàndar que pretenen assolir les autoritats holandeses a les seves aigües per tal de restaurar els seus ecosistemes i en la darrera columna els valors del NOEC o sigui la concentració que es creu que no es produeix cap efecte sobre els ecosistemes. Com

es veu el valor en aquesta darrera columna, en molts casos, aquest és molt menor als valors requerits als Reglament de Potabilització d'Aigües el qual a més moltes vegades no individualitza els components i dona com a components a valorar mesures molt globals (hidrocarburs totals, pesticides totals, substàncies extraïbles al cloroform) que no indiquen clarament quin és el producte que es troba a l'aigua.

De totes maneres la contaminació química ens indica la qualitat de l'aigua en un moment determinat, es com una fotografia però caldria fer mesures contínues per a detectar en alguns casos la polució accidental que pot ser origen de la degradació de la fauna i la flora. Per tal de mesurar la contaminació en el passat no detectable per mesures físico químiques hem d'usar els indicadors biològics.

Indicadors biològics de la contaminació de les aigües.

La qualitat de les aigües d'un riu s'avalua de moltes maneres. Una d'elles i la que te més sentit desde el punt de vista de coneixement de la salut de l'ecosistema, és l'avaluació mitjançant índexs biològics.

Dins dels índexs biològics es poden utilitzar molts organismes, diferents autors recomanen l'utilització dels macroinvertebrats (invertebrats de tamany superior a 0,2 mm) per:

- 1 - El seu tamany que fa relativament senzill el seu reconeixement.
- 2 - La facilitat relativa d'identificació taxonòmica.
- 3 - El bon coneixement que es té de l'autoecologia de les espècies.
- 4 - La facilitat de trovar-los en molts rius.

A Catalunya hem usat per avaluar la qualitat biològica de les aigües l'índex BILL. Aquest és un índex desenvolupat a principis dels anys 1980 per un equip de la Universitat de Barcelona en els rius Besos i Llobregat (BILL = Besos, Index, Llobregat). Està basat en un índex similar usat a diferents països europeus (Anglaterra, Bèlgica, Itàlia, França) que dona un valor de qualitat de les aigües en funció de les espècies indicadores de qualitat i del nombre total que se'n troben. L'índex acota la indicació a nivell de gènere o família segons el grup que es tracti per simplificar la tasca d'identificació (Veure PRAT et al., 1986 per a detalls del mètode). A PRAT et al. (1983; 1985; 1996b) i MUNNÉ I PRAT (1995, 1997) es pot veure l'aplicació d'aquests mètodes al estudi dels rius Llobregat, Besòs, Foix i Anoia entre d'altres treballs que hem realitzat als rius catalans. Recentment hem repetit els estudis als rius Besòs i Llobregat amb l'utilització d'aquest i altres índexs (PRAT et al. 1996a i en premsa).

Amb aquest índex es poden assenyalar 5 nivells de qualitat:

NIVELL DE QUALITAT	BILL
Aigües molt netes	8 a 10
Aigües amb signes d'estrés	6 i 7
Aigües degradades	4 i 5
Aigües molt degradades	2 i 3
Aigües extremadament contaminades	0 i 1

Aquestes indicacions tenen un valor ecosistèmic, és a dir no ens diuen quin és el contaminant que causa problemes sino que ens donen una idea de la salut general de l'ecosistema.

A la taula 6 es valora la qualitat de les aigües dels rius Besòs i Llobregat en quatre moments diferents, el Setembre de 1979, el Juny de 1991 (Llobregat) i el Febrer de 1992 (Besòs), el Setembre de 1995 i a l'estiu de 1996. Hem agrupat les estacions pels cinc nivells de qualitat establerts anteriorment. Les estacions considerades han estat sempre les mateixes (22 pel Besòs i 25 pel Llobregat) i estan situades majorment als eixos principals dels dos rius però inclouen també rius nets de capçalera. Les estacions seleccionades ho han estat per la seva representativitat dins de la conca, de manera que es troben representats tots els grups principals de comunitats i característiques físico-químiques i molt especialment els trams principals dels dos rius on es donen les incidències més importants en quan a contaminació (PRAT et. al. 1996a i en premsa). L'incorporació de les dades de 1996 suposa una millora de la informació respecte a altres treballs anteriors on hem emprat la mateixa metodologia (PRAT, 1996a; PRAT et al. 1995; 1996a).

En el cas del Besòs es veu una pèrdua de qualitat important a principi dels noranta respecte a 1979 amb una certa millora els darrers anys, sobretot amb les dades de l'estiu de 1996. Els esforços en depuració fets recentment semblen haver produït alguns efectes tot i que la comunitat biològica manté encara signes evidents de pol·lució extrema (més importants a les parts baixes que són aquest 40% de punts amb índexs inferiors a 4 de BILL) i estrés important (valors de l'índex inferiors a 6) a molts dels punts excepte a les parts altes de l'Avencó o la riera de Caldes.

En el cas del Llobregat es constata una evolució interessant. Sembla que els punts de baixíssima qualitat disminueixen (els valors de BILL fins a 3 es redueixen a un 8% dels punts considerats el 1996) però en canvi tampoc augmenten els de qualitat elevada (el percentatge de punts amb valors superiors a 6 són similars a 1979), amb el que la majoria del curs del riu manté una comunitat resistent a la pol·lució sense una recuperació important de la qualitat biològica de les aigües i resten només com a punts amb qualitats elevades les parts més altes del Llobregat, el tram que hi ha sota l'embassament de La Baells, la capçalera de l'Anoia i el Cardener just sota l'embassament de St. Ponç.

Observi's també la diferència entre 1995 i 1996 en que es nota una millora notable en la qualitat de les aigües global dels dos rius. La diferència més important entre els dos anys fou la pluviositat; i els cabals dels rius ho reflexaren ja que foren superiors a la mitjana tot el 1996 (especialment a la primavera on fins el mes de Juny no fou possible mostrejar el Llobregat) i en canvi molt inferiors a la mitjana a la primavera i estiu de 1995. La dil·lució de les aigües pels millors cabals i probablement la millor depuració biològica d'algunes conques (Tenes, Congost) a les parts altes és la responsable de la millora a l'estiu de 1996. Un comentari més ampli sobre aquesta situació es pot trobar a PRAT et. al. (en premsa).

Taula 6. Valors en percentatge dels punts estudiats de l'índex BILL agrupats per categories a riu de la conca del Besòs i del Llobregat en quatre èpoques diferents en que han estat estudiats.

BILL	BESOS				LLOBREGAT			
	IX.79	II.92	IX.95	VII.96	IX.79	VI.91	IX.95	VII.96
8-10	15.8	11.1	18.2	32	20.8	10.5	20	24
6-7	31.6	11.	13.6	16	25	15.8	16	28
4-5	10.5	22.2	18.2	12	33.4	63.2	52	40
2-3	26.3	33.4	27.3	24	12.5	10.5	4	4
0-1	15.8	22.2	22.7	16	8.3	0	8	4

La situació de la qualitat de les aigües dels rius catalans s'està intentant canviar amb el Pla de Sanejament de Catalunya, el qual ha de garantir que abans del 2005 es compleixi la Directiva comunitària 91/271 sobre qualitat de les aigües. Per això s'han de tractar totes les aigües de les poblacions de més de 2000 habitants i aquest aspecte s'ha desenvolupat en la llei 7/1994. El programa d'aigües residuals urbanes preveu que abans de la fi de 1998 estaran en funcionament prop de 300 EDAR que recolliran i tractaran totes les aigües dels municipis de més de 2000 habitants. Aquest programa preveu el tractament de 2,36 Hm³ d'aigua al dia i la producció de 530.000 Tm de fang al any. Només l'any 1994 s'han invertit 31 mil milions de pessetes i s'ev preveuen invertir fins a 252 mil milions en els propers vint anys. El manteniment d'aquest esforç de depuració suposa l'any 1996 més de 10 mil milions de pessetes.

Es, doncs, un programa molt ambiciós que hauria de permetre la recuperació dels nostres rius. De totes maneres que es construeixin les depuradores no vol dir que immediatament els rius és recuperin. Depen del tipus de tractament que rebí l'aigua i de la dilució que es produeix en el medi receptor. Perquè una depuradora no suposi un canvi important en la qualitat de l'aigua del medi receptor, aquest ha de portar un cabal entre 5 i 10 vegades el de la pròpia depuradora i això no es compleix en molts rius, especialment a la part central de Catalunya com hem mostrat amb el Besòs en treballs recents (PRAT, 1996a; PRAT et. al. en premsa, PRAT en premsa).

Respecte al tipus de tractament; hi ha unes quantes depuradores a Catalunya que tenen un tractament de l'aigua només fisicoquímic, és a dir que es produeix un afegiment de certs reactius (alúmina, calç) que fan sedimentar i precipitar alguns elements que porta l'aigua. Aquest tractament que deixa l'aigua prou transparent no elimina ni els detergents, ni l'amoni ni els sulfurs, amb el que el seu efecte negatiu sobre el medi receptor segueix essent molt important i no permet la recuperació de la fauna i la flora dels rius. Moltes de les grans depuradores de Catalunya que reben influents industrials són d'aquest tipus (St. Adrià de Besòs, Montcada i Reixac, La Llagosta, Terrassa, Rubí i així fins a 15) i per aquest motiu les part baixes del Llobregat i del Besòs, la riera de Rubí o el Terri no han recuperat la comunitat biològica que els hi pertocaria tot i l'esforç fet en el sanejament. Un exemple molt clar d'aquesta situació és l'Anoia, que desde fa anys ha tingut una depuradora fisicoquímica que no per-

metia la recuperació del riu (valors d'amoni fins a 50 ppm i BILL que no arribava a 2) (MUNNE i PRAT, 1995; 1997).

Taula 7. Tipus de depuradores en funcionament a Catalunya a finals de 1996 (Junta de Sanejament 1997).

TIPUS DE DEPURADORA	NUMERO TOTAL	CABAL DEPURAT (m3/dia)
Biològiques	139	588099
Fisicoquímiques	15	822818
Llacunatge airejat	12	20847
Llacunatge natural	8	2109

Les depuradores existents a Catalunya a la fi de 1996 classificades per tipus i els cabals corresponents s'indiquen a la Taula 7. Com es pot veure el número de depuradores biològiques és gran i s'ha incrementat molt en els darrers anys, però el cabal depurat és encara més gran en les depuradores de tractament físico-químic (especialment degut al pes de la Depuradora de Sant Adrià del Besós). Aquests darrer tipus de depuradores es troben totes a les parts baixes del Besós i del Llobregat (a més de Banyoles, Vic i Sant Celoni) i aquesta és la raó de la dificultat de recuperació de la fauna i flora dels dos rius esmentats així com de la riera de Rubí, la part central de La Tordera, el Gurri-Ter i el Terri. També cal esmentar que gran part de les aigües dels col·lectors del Llobregat no estan depurades encara (350.000 m3/dia) o sigui que podem dir que més del 50% de les aigües de Catalunya o no reben tractament o en reben un que no és adequat per la recuperació de la fauna i flora dels nostres rius.

Un esforç important que es farà en els propers anys és la transformació de la majoria de les depuradores fisicoquímiques en biològiques segons el Pla de Sanejament de Catalunya. Això hauria de permetre una recuperació d'aquells rius i rieres que avui es troben sense organismes per la incompleta depuració de les seves aigües. Per a la regió de Barcelona es pot consultar un treball recent que hem fet que dóna una idea detallada de la situació de les conques del Foix, Besòs, Tordera i Baix-Llobregat/Anoia (PRAT et al. en premsa).

De totes maneres la depuració biològica no significa una recuperació de la comunitat del riu. Primer cal que la depuradora biològica funcioni correctament i amb uns paràmetres de sortida que facin que el seu impacte en el medi receptor sigui mínim. La millor depuradora biològica deixa encara l'aigua amb una DBO i DQO i fins i tot l'amoni amb valors entre 5 i 10 vegades els que es troben en qualsevol riu (que no haurien de superar els 5, 10 i 0,5 ppm respectivament dels tres paràmetres mencionats). Els valors aproximats dels paràmetres d'entrada i sortida a diferents tipus de depuradora i els valors habituals en un riu net es troben a la taula 8. Per tant fins i tot amb depuradores biològiques que funcionin correctament es requereix un cabal en el riu que permeti la seva dilució i autodepuració.

Taula 8. Valors promig (mg/l) d'alguns paràmetres fisicoquímics d'efluents urbans i mixtes (urbano-industrials) i valors de sortida després d'una depuració biològica o fisicoquímica. S'indiquen també els valors que hauria de tenir un riu sense cap tipus de contaminació.

Paràmetre	Urbà	Mixte	Dep. Biol.	Dep. FQ	Riu Net
DBO	200	325	25	150	5
DQO	500	750	100	300	30
Amoni	25	50	5	40	0,5
Fosfats	10	10	2	2	0,1
Sòlids en suspensió	250	360	20	40	5

Ens trobem, però que algunes de les grans depuradores biològiques ja construïdes (Sant Feliu de Llobregat) o en construcció (Montcada i Reixac) no obtenen uns rendiments en l'eliminació d'amoni com seria d'esperar. El seu disseny ha estat fet per complir la directiva europea que es basa només en la DBO5 i els sòlids en suspensió. Així el temps de retenció de les aigües al reactor biològic es només de 4 hores quan es necessita un mínim de 18-24 hores per una bona nitrificació que elimini l'amoni i augmenti la concentració d'oxigen dissolt. O sigui que la depuració biològica de les grans plantes fisicoquímiques actuals després de la seva transformació no serà massa favorable a la recuperació de la fauna dels rius. En els propers dos anys sortirem de dubtes de la realitat d'aquestes obres pel que fa a la recuperació de la comunitat biològica dels trams baixos del Besòs però ens atrevim a dir que serà del tot insuficient.

D'altra banda, encara que la depuració fos molt bona i arribéssim a la sortida de la depuradora biològica als valors dels paràmetres que es troben a la taula 8 es necessita una dilució mínima de 5 a 10 vegades de les aigües de la depuradora per part dels rius (nets!) perquè no hi hagi cap efecte sobre la flora o la fauna. I això no es complirà en molts casos a l'estiu, especialment als rius mediterranis. L'Anoia, el Congost, la riera de Rubí són rius que a l'estiu neixen a les depuradores. Això obre molts interrogants sobre la possibilitat de recuperació de la seva comunitat biològica.

El Sanejament planejat per Catalunya suposa un gran esforç financer i un intent de recuperar l'aigua que circula pels nostres rius, però sense una política de gestió integral de l'aigua que contempli el fluxe dels rius com una part clau de la seva funció, les mesures de sanejament no tindran l'efectivitat que tots desitjem. És necessari l'establiment d'un cabal de compensació que permeti el desenvolupament d'una comunitat d'organismes el nivell de complexitat de la qual variarà en funció dels cabals que deixem anar i la seva distribució en el temps o sigui en funció dels objectius a assolir en cada cas (que haurien de ser diferents per tram de riu).

LA COMPETENCIA PEL RECURS I EL MANTENIMENT DELS RIUS COM ECOSISTEMES VIUS.

Un dels problemes més importants en els rius catalans és la falta de cabals en moltes èpoques de l'any degut a l'ús intensiu de l'aigua per a diferents usos.

D'una banda hi ha extraccions que deriven aigua de forma definitiva (usos consumitius com els agrícoles). Aquestes extraccions es fan a l'estiu preferentment i per tant poden ser causa de cabals molt minvats als rius o fins i tot de que deixi de circular-hi aigua. Els trams inferiors del Segre, el Matarranya, el Francolí, la part baixa del Gaià, el propi Llobregat o la Muga són rius que pateixen abstraccions importants d'origen agrícola i moltes vegades tenen fluxes molt baixos o nuls en els trams de rius afectats. Aquestes concessions s'haurien de revisar i la millora dels sistemes de regadiu hauria de portar aparellada un major fluxe pels nostres rius.

D'altra banda hi ha una creixent regulació dels rius catalans que fa que ja no podem parlar d'un regim natural dels nostres rius. Tots els rius tenen grans embassaments a la capçalera o als trams mitjans, de forma que els hidrogramas de fluxes diaris o mitjanes mensuals s'han transformat. L'aigua que porta el Llobregat depen de l'obertura de les comportes de La Baells i Sant Ponç governades per la Junta d'Aigües. L'aigua que circula pel baix Ter està regulada pel sistema Sau-Susqueda i s'ha de tenir en compte els 7 m³/seg que es desvien d'aquest riu cap a la zona metropolitana de Barcelona. Les aigües de la Noguera Ribagorçana tenen el seu primer embassament a pocs kilòmetres del seu naixament.

Hem elaborat una taula (Taula 9) feta sobre un mapa 1:1000000 en el qual hem mesurat els kilòmetres de riu que no han patit cap transformació (riu "natural"), que han estat represats per grans embassaments, que estant afectats per derivacions de minicentrals hidroelèctriques (Ter, Llobregat) o grans canals (el Nogueres) o que tenen canals agrícoles que deriven una part important del seu fluxe a l'estiu. Com es veu riu tan importants com el Noguera Ribagorçana tenen una fracció mínima del seu llit sense afeccions i tant el Ter com el Llobregat són utilitzats de forma important com a fornidors d'energia hidroelèctrica per minihidràulica (que fa que l'aigua circuli per canals laterals i no pel propi llit del riu). Que en queda dels nostres rius com a ecosistema sense alterar?.

Taula 9. Kilòmetres de riu en tres categories d'alteració per part de l'home i en situació natural. Elaboració pròpia sobre un mapa 1:1000000.

	N.Ribagorç	N.Pallaresa	Llobregat	Ter
Riu Natural	9	70	9	4
Derivat	40	10	130	91
Embassaments	40	40	12	24
Agricultura	21		4	20

L'utilització hidroelèctrica de les aigües genera problemes molt importants per la fauna i flora dels rius. En el cas de les grans centrals pirenenques o del Ter això suposa que el riu es quedi sec (La Noguera Ribagorçana està pràcticament seca desde Senet fins a Pont de Montañana i després ja només queden dos embassaments, o sigui no hi ha riu) o bé que el cabal estigui fortament regulat i per tant el riu no estigui sotmés a les fluctuacions naturals. Aquestes, són un element molt important per a mantenir el riu com un sistema natural i no només com un canal de desguàs i per tant la seva absència canvia totalment la comunitat present. Els efectes de la presència d'embassaments sobre les comunitats han estat estudiats en alguns casos a Catalunya (e.g. PRAT et al. 1984).

La problemàtica de les minicentrals.

Una de les problemàtiques específiques dels rius catalans mediterranis i també dels pirenenics a l'alta muntanya és la presència de nombroses derivacions d'aigua utilitzades per la generació d'energia elèctrica. Son petites preses de pocs metres d'alçada que deriven un cabal determinat del riu i el retornen uns centenars de metres o pocs kilòmetres més avall. En el cas del Ter i el Llobregat moltes de les minicentrals s'originaren com a força motriu de les antigues colònies tèxtils o sigui existeixen desde fa uns quants anys. Al tram alt del Ter n'hi han 45 i un 82% del riu està afectat. El Cardener té 25 minicentrals i el Llobregat 55, aquest darrer riu té la primera a 50 metres del seu naixement i la segona a 100 metres que fa una derivació de més de 15 Km emportant-se tot el cabal del riu gran part de l'any.

Les minicentrals s'han considerat com a productores d'energia neta i el seu efecte sobre el riu s'ha presentat com a negligible perquè les aigües es retornen al canal principal després de la derivació. Però això no és així o si més no actualment no es així. Les concessions de cabal per la majoria de les minicentrals han estat revisades recentment (1986) amb l'objectiu de maximitzar la producció elèctrica per part d'empreses dedicades a vendre energia a un preu tasat. En aquell moment no es faren fer els estudis d'impacte ambiental sobre la fauna i flora del riu per conèixer el resultat de la derivació de cabals sobre l'ecosistema i com a resultat s'han concedit explotacions en alguns trams del riu Llobregat de fins a 10 m³/seg quan en anys secs pel riu pasen 6 m³/seg gran part de l'any degut a la regulació que es fa desde La Baells. O sigui que en els trams cortocircuitats pels canals el riu està sec. En el cas del Llobregat calcularem que l'any 1991-92 el riu restà sec en alguns trams més de 200 dies a l'any. El mateix s'ha citat de l'alt Ter en nombrosos estudis i accions fetes per alguns grups de defensa de la natura com el Grup de Defensa del Ter. Com es pot compaginar això amb la conservació de la comunitat biològica?

En estudis recents hem calculat que la part mitjana del Llobregat (ANBIOTEK, 1996) amb uns cabals entre 1 i 3 m³/seg en els trams cortocircuitats seria un riu amb una comunitat biològica prou important que podria mantenir peixos (ciprínids) i una diversitat intermèdia de macroinvertebrats el que podria fer compatible la generació d'electricitat i la preservació de la vida als rius. Cal fer estudis més específics per cada tram de riu però cal sens dubte solucionar el tema dels cabals de compensació. Sense aquesta solució els nostres rius no es recuperaran. El PHCIC ens parla de la normalització de lleres com un objectiu prioritari i important, però no ens diu com es ni el pressupost que s'hi dedicarà. Llavors com es farà per garantir que passi aigua pels rius si hi ha unes concessions que permeten assecar-los fins a l'any 2036?. En la meua opinió si no es regula el tema dels cabals de compensació es impossible una recuperació de la comunitat biològica dels nostres rius, especialment del Ter i el Llobregat.

Els rius catalans neixen a les fonts i desemboquen al mar?

Per on va a parar l'aigua dolça al mar?. On neixen els rius?. Aquestes dues preguntes semblen evidents, els rius neixen a les seves fonts i les aportacions d'aigua dolça al mar es fan a través de la seva gola. Doncs avui en dia no és així en molts llocs de Catalunya.

En efecte, molts rius mediterranis neixen a les depuradores. Només cal fer un cop d'ull als cabals comparats de les depuradores i dels rius de la regió de Barcelona (PRAT et al. en premsa). A la taula 10 comparem les dades actuals de depuració d'aigües residuals amb els cabals que els rius porten en les estacions d'aforament que existeixen. En diferents columnes indiquem els dies que el riu porta més o menys aigua que els cabals mitjans anuals si ho comparem a un any relativament sec.

Hi han conclusions clares, l'aigua del Congost prové en molts dies exclusivament de la depuradora de Centelles, el mateix passa a la riera de Caldes, la riera de Rubí, l'Anoia i el Foix. La majoria dels rius mediterranis catalans neixen a les depuradores molts mesos els anys secs. D'altra banda a les parts baixes d'aquests rius, i també al Besòs, el cabal mitjà anual es poc variable i està molt relacionat amb el cabal depurat de manera que es pot dir que han perdut el seu règim mediterrani pel que fa als mínims (no pel que fa a les crescudes que amb l'urbanització del terreny encara s'accentuen). Sense l'aportació de les depuradores avui en dia la majoria dels rius mediterranis estarien secs gran part de l'any. Les dades de la taula 10 s'expliquen per elles mateixes.

Taula 10. Característiques hidrològiques mitjanes i en un any sec de les estacions d'aforament que existeixen en les conques de la regió de Barcelona. S'indica també el cabal depurat a la conca. En altres columnes s'indiquen els dies en que el cabal de l'any sec va superar el cabal mitjà interanual i els dies en que, aquell any, el cabal fou inferior al 25% o 10% del cabal mitjà interanual. Pel Canal Sedó i per l'abastament a Barcelona s'indiquen els dies en que fou captat totalment el cabal del riu. L'any sec és genralment el 1989-90 excepte a Can Coll (80-81); Mogent i Tenes (85-86), Caldes (88-89) i Ripoll (84-85) ja que el 1989-90 no existien dades per aquestes estacions.

Conca	Alti- tud conca	Super- ficie conca	Cabal mitjà anual m3/seg	Cabal mitjà any sec m3/s	Cabal mínim any sec m3/s	Dies any sec > cabal mitjà anual	Cabal Depurat a la conca	Dies cabal <25% cabal mitjà	Dies cabal <10% cabal mitjà
TORDERA									
S.Celoni	130	125	0.8	0.21	0.02	21	0.05	258	107
Can Coll	35	802	5.65	1.64	0	13	0.24	258	88
BESOS									
Avencó	418	36	0.24	0.07	0	20	0	250	173
Congost	235	158	0.64	0.29	0.05	21	0.04	165	77
Mogent	76	76	0.58	0.75	0	140	0.015	75	17
Tenes	75	152	0.52	0.23	0.008	32	0.1	194	100
Caldes	56	110	0.26	0.22	0.07	18	0.048	301	0
Ripoll	30	242	1.19	0.97	0.40	57	0.85	0	0
Besòs	4	1036	3.88	3.11	1.8	20	2.90	0	0
LLOBREGAT									
Mediona	375	65	0.19	0.13	0.1	0	0.003	-	-
Anoia	121	726	2.29	1.02	0.22	6	0.27	139	18
Rubí	35	122	1.1	1.1	0.5	121	0.63	0	0
Castellbell	155	3293	17.6	9.5	5.2	22	0.52	0	0
Martorell	44	4561	20.7	7.59	1.69	9	1.05	48	5
Canal Sedó				5.63	1.68			40 dies	
St Joan Despí	11	4480	15.45	6.23	2.45	15	2.64	56	0
Abast. Barna				3.99	0.4			153dies	
FOIX									
Castellet	148	279	0.28	0.16	0.04	12	0.12	112	0

D'altra banda si ens fixem amb les aigües que s'aboquen al mar per part dels rius i per part dels col·lectors urbans, veurem que en algunes zones va més aigua al mar mitjançant els col·lectors que de les aportacions del propi riu, especialment en èpoques seques. El cas del Francolí es simptomàtic, però també el Besòs (Taula 11) i surt més contaminació pel col·lector del Besòs que no pas per el propi riu. Gran part de l'aigua no circula pels propis rius sino pels col·lectors. De fet a la conca del Besòs hi tants kilòmetres de grans col·lectors d'aigües residuals com de llera de riu.

Taula 11. Cabals i aports de DBO (estimats) dels col·lectors marins d'aigües residuals urbanes a la fi de 1995. S'indiquen també els aports d'aigua i de DBO dels rius corresponents en un any sec (90-91) i un altre que no ho fou tant. Les concentracions de DBO de la desembocadura dels rius han estat extretes d'un estudi realitzat per la Junta de Sanejament.

CONCA	APORT DELS COLECTORS				APORT DELS RIUS	
	No Depurat	Dep. Fis-Qm	Dep. Biològica	TOTAL	90/91	91/92
Cabal (Hm ³ /any)						
MUGA	2,0		6,0	8,0	31,5	75,7
FLUVIA	1,5			1,5	157,7	567,6
TER			21,0	21,0	189,3	946,0
TORDERA	16,0		17,0	33,0	53,6	110,4
BESOS		166		166,0	119,0	142,0
LLOBREGAT	127,7		21,9	149,6	378,0	473,0
FOIX-GARRAF	5,0		23,0	28,0	5,6	6,3
FRANCOLI-SUD	2,5		26,0	28,5	15,0	30,0
TOTAL	154,7	166	114,9	435,6	949,7	2351,0
DBO5 (Tn/any)						
MUGA	968		90	1058	70	350
FLUVIA	726			726	100	800
TER			315	315	1000	2000
TORDERA	7744		255	7999	100	400
BESOS		20750		20750	2500	2500
LLOBREGAT	61806		328	62135	2000	2500
FOIX-GARRAF	2420		345	2765	70	50
FRANCOLI-SUD	1210		390	1600	30	50
TOTAL	74874	20750	1723	97348	5870	8650

Tot plegat ens obliga a reflexionar sobre quins rius tenim i quins podem tenir. Molta part de l'aigua que usem l'hem extret dels rius i la retornem més avall amb un grau de depuració no sempre adequat, i tot i que pogui ser adequat, sense cap tipus de dilució per falta de cabal natural. Això fa que les possibilitats reals de mantenir ecosistemes de qualitat ambiental elevada a les parts mitjanes i baixes dels rius de Catalunya,

especialment els mediterranis i els situats prop de l'aglomeració de Barcelona sigui una missió impossible. Cal definir els cabals i els nivells de qualitat en aquestes zones de forma realista.

D'altra banda avui en dia es parla molt de reciclatge de l'aigua o de la reutilització de l'aigua regenerada. Si aquest costum es generalitza pot tenir aspectes positius (es genera un possible recurs) però també negatius (pot fer que l'aigua de la depuradora en lloc d'anar als rius es canalitzi cap a un altre usuari). De manera que el resultat final pot ser que els rius mediterranis que ara porten aigua de depuradora en el futur baixin secs. En canvi estem llançant al mar més de 400 Hm³/any pels 79 col·lectors d'aigües residuals que existeixen a la costa catalana. Aquesta aigua que va al mar si que s'hauria de regenerar i reutilitzar però la que va directament als rius a les parts altes, mitjanes o baixes no, excepte si el cabal usat es tan reduït que es manté un cabal suficient al riu.

La conclusió es sempre la mateixa, ens manca una política clara d'objectius que ens fixi quins son els cabals de compensació que han de circular pels nostres rius en els moments de cabals baixos i que de forma realista delimiti uns objectius de qualitat biològica que en molts casos no podrà ser superior a valors de l'índex BILL de 5 o 6 ja que la manca de dilució impedirà que en el riu es pogui regenerar una comunitat com la que pot existir en algunes capçaleres que es troben dins de parcs naturals o en zones poc alterades del territori o en rius pirenenics sense minicentrals. Sense aquesta política d'objectius no podrem parlar de regeneració dels nostres rius ni de nivell de sostenibilitat del sistema.

EL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE I L'AIGUA

Aplicat d'una manera rigurosa, el desenvolupament sostenible significa que per garantir el futur de les properes generacions, les actuals no hem d'emprar els recursos i l'energia com si fossin bens de lliure ús. S'ha de garantir el funcionament de la Terra amb bona salut ambiental i l'existència de recursos pel futur. Una activitat sostenible vol dir que és pot continuar de forma indefinida. La ignorància d'aquesta norma és la que ha portat la humanitat a la situació actual de sobreexplotació o degradació dels recursos naturals. En el cas de l'aigua la sostenibilitat vol dir que tothom pogui gaudir d'aigua a casa seva i al mateix temps els rius portin aigua neta. Sostenibilitat, però, no implica aturar el creixement econòmic ni tornar a les caveres com alguns ens volen fer creure (POSTEL, 1997).

Aceptar aquest principi de forma estricta implicaria canviar els criteris pel que s'ha basat la societat occidental en els darrers anys: la llibertat individual i el moure's per criteris econòmics com a primera motivació. Tot ha de tenir un preu i els individus han d'ésser lliures per poder comprar i vendre. Com garantir amb aquest ideari la preservació dels recursos i la terra a les futures generacions?. Com aplicar això a la gestió de l'aigua?.

L'acceptació del desenvolupament sostenible significa, doncs, un canvi important de

mentalitat. Cal passar de l'estratègia dels remeis a la de la prevenció i això els que no s'ha fet encara a Catalunya on tot just estem en la fase de remeis en el Sanejament i encara no hi hem arribat en l'ús del recurs, on clarament la política catalana és de maximitzar l'explotació.

Elements per una gestió sostenible de l'aigua a Catalunya

La gestió de l'aigua, perquè fos sostenible, no hauria de contemplar el seu ús només com a recurs i hauria d'entendre el seu paper en els ecosistemes naturals, només així podem assolir l'objectiu de tornar a tenir rius vius. Per això s'hauria de tenir una visió més ampla i passar del domini i explotació actual de la natura a una gestió ecosistèmica del medi (i no només de l'aigua). Que volem dir amb això?. Per una gestió ecosistèmica de l'aigua com a recurs hauriem de tenir sempre en compte:

- 1 - La conca hidrogràfica com unitat (fer planificacions per cada conca o sub-conca sense pensar en els transvassaments com una opció prioritària).
- 2 - La interdependència de la terra i l'aigua (el que li passa al riu depen del sòl, dels boscos o sigui de l'ús dels ecosistemes la seva conca).
- 3 - La continuïtat del cicle hidrològic (els aqüífers pateixen pel que li fem a les aigües superficials).
- 4 - La raó principal de la gestió ha d'ésser mantenir la salut i la productivitat dels ecosistemes aquàtics (i no només garantir el consum).
- 5 - Qualsevol projecte de desenvolupament que empri aigua ha de tenir en compte de forma sistemàtica els rics ambientals i les incerteses (i no assegurar sempre que esta tot controlat).
- 6 - S'ha de considerar el valor intrínsec dels fluxs naturals dels rius (mantenir un cabal adequat als objectius que es defineixen a la planificació i que garanteixin la presència d'una determinada comunitat d'organismes).
- 7 - S'ha d'aplicar el principi de qui més usa més paga (sigui qui sigui).
- 8 - Hi ha d'haver-hi sempre participació pública en els processos de decisió. Entre moltes altres coses això vol dir, que s'ha de tenir molta precaució amb els contaminants, que la persistència històrica de certs usos pot questionar-se (les famoses concessions a termini de les minicentrals o de l'agricultura), que els criteris d'avaluació dels nous projectes d'ús d'aigua han de ser clars i saber-se bé quines són les prioritats; o que les transferències d'aigua d'una conca a l'altra s'han de considerar amb gran precaució i abans s'ha de fer una anàlisi detallada dels costos econòmics i socials i dels impactes ambientals que això comportarà.

Segons apliquem o no les recomanacions generals que hem esmentat, la nostra aproximació a la gestió serà més o menys ecosistèmica. Podriem resumir de forma senzilla les aproximacions en quatre categories.

- | | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 1 - EGOISTE, IRREFLEXIVA | L'HOME DOMINA el recurs |
| 2 - PEDAÇOS, TAPAR FORATS | L'HOME EXPLOTA I CONTROLA |
| 3 - AMBIENTAL, | L'HOME I EL SISTEMA (CASA) |
| 4 - ECOSISTEMICA, GLOBAL | L'HOME DINS EL SISTEMA (LLAR) |

La primera es el típic “tanmenfotisme” propi de la irreflexió i del benefici a curt termini. La segona és la política de posar depuradores o de canalitzar rius sense tenir en compte res més (els boscos, els sòls..). La tercera preten una gestió més integral dels recursos de la conca i no solsament l’aigua sense questionar però el fons, el model de desenvolupament. La quarta opció porta a una gestió integral de tots els recursos i questionar el tipus de desenvolupament que convé a una part o a tot el territori en funció d’aquests recursos. La situació a Catalunya pel que respecte a l’aigua es mou entre la visió dominadora, explotadora i de control que es troba a la nostra planificació (Junta d’Aigües) i una visió ambiental tímida que seria la que podem trobar en el Sanejament (Dept. Medi Ambient).

L’estrategia ecosistemica aplicada a la planificació dels recursos d’aigua significaria acceptar:

- 1 - Dotacions urbanes de 250 l/hab. dia com a màxim. En el cas que es superessin s’haurien de implementar polítiques d’estalvi basades en l’educació ambiental.
- 2 - Control de la despesa industrial i per tant no incrementar les dotacions en els propers anys. Incentivar l’estalvi d’aigua industrial. Això és fa ja a Catalunya i de fet la demanda d’aigua industrial està baixant.
- 3 - Estalvi a l’agricultura amb dotacions que no superin les 6000 m³/Ha i any. No programar cap nou regadiu sense un estudi econòmic que aseguri la seva viabilitat i el respecte als ecosistemes que pot afectar amb una avlació de l’impacte ambiental produït pels pesticides i adobs que s’haurien d’aplicar als conreus.
- 4 - Definició de cabals de compensació per tots els rius que estan excessivament regulats (la majoria) amb determinació dels màxims desitjables en èpoques de crescudes que servissin per revitalitzar el paper del riu com ecosistema.
- 5 - Reutilització de l’aigua en zones costaneres abans de llençar-la al mar pels col·lectors. En zones interiors la reutilització no s’ha de fer si això significa minvar de forma important el cabal dels rius.

Prenen aquestes 5 normes com a guia hem elaborat la figura 1, de recursos i demandes pels propers anys que inclou també les dades de la taula 1. Hem aplicat l’estratègia ecosistèmica a les dues grans unitats hidrològiques de Catalunya ajustant el creixement demogràfic per les CIC a un càlcul més realista de l’increment de població que no pas el que fa el Pla Territorial basat en una situació d’expansió de la població que implica una immigració i una recuperació de la natalitat important. Per la zona de l’Ebre acceptem les dades demogràfiques del Pla de l’Ebre que són les dades del Instituto Nacional de Estadística.

Donada la situació actual de l’agricultura (excedents, problemes econòmics) no hem suposat necessari que es desenvolupin noves àrees agrícoles al país fins a tenir un estudi clar de la seva viabilitat i perspectives i a més hem limitat a 6000 m³/any la dotació per hectària segons hem definit a l’estrategia ecosistèmica.

En la nostra avaluació, l’aigua reservada a la indústria l’hem deixat igual (la mateixa dotació) tot i l’existència de l’estimació del ICAEN que diu que es podria estalviar encara un 30% de l’aigua d’aquest sector a Catalunya mantenint la seva productivitat. Amb això les demandes per Catalunya (figura 1) són menors que la demanda actual i molt inferiors a la demanda prevista pel futur. La conclusió creiem que es força evi-

dent, no falta aigua, l'únic que falta es voluntat d'una gestió diferent i els recursos econòmics necessaris per desenvolupar programes d'estalvi i reciclatge. Els dèficits generats (teòricament) en el model ecosistèmic per algunes conques concretes (Tordera, Foix, Anoia i Garraf) es podrien cobrir en alguns casos amb la reutilització de les aigües que van a mar, estalvi industrial (Anoia) i educació ambiental de la població (MUNNÉ I PRAT, 1995; PRAT 1996b; PRAT et. al. en premsa).

D'altra banda l'aplicació de l'estratègia ecosistèmica faria innecessaria la creació de noves infraestructures (embassaments) necessàries per incrementar els recursos disponibles. Aquest és el capítol econòmic més important previst en els dos plans i el de més impacte ambiental ja que destrueix molts rius.

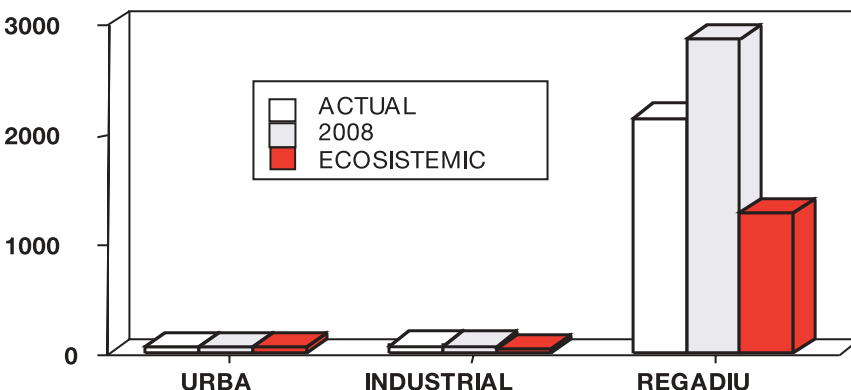
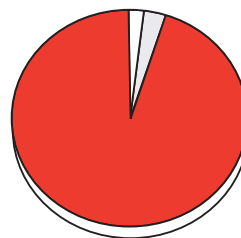
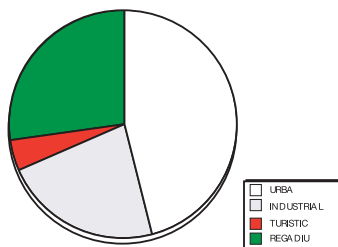
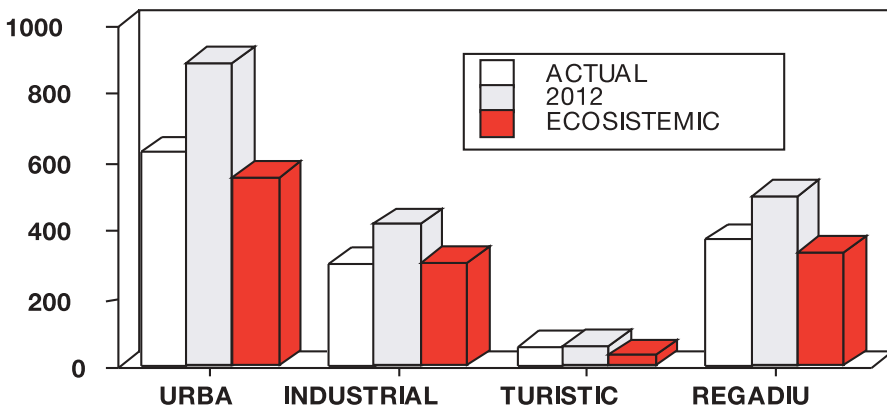


Fig. 1. Demandes segons usos a les conques internes (part superior) y a les conques del Ebre (part inferior). A la part central es mostra el percentatge segons les demandes actuals (Conques internes a l'esquerra i Conques de l'Ebre a la dreta). Valors en Hm3/any.

Els 147.000 milions de pesetas previstes en infraestructures pel PHCIC (30.000 milions només en embassaments) es podrien dedicar a reciclatge de l'aigua o millora de la gestió. En el cas dels embassaments aquest és un aspecte molt preocupant i tots ells (i molt particularment el del Fluvià, el de Santa Coloma i el de la Llavina, els dos darrers a la conca del Tordera) són fortament agresius contra el medi ambient i destrueixen paratges únics a Catalunya seguint el camí emprès a la Llosa del Cavall que ha destruït ja una de les valls fluvials més boniques de Catalunya. El mateix es pot dir de la zona de l'Ebre (17000 milions en nous embassaments, 156 000 milions en nous regadius) on els embassaments programats (Rialp i un altra al Segre i dos més al Matarranya) es justifiquen en obres de regadiu quan els canals de regadiu tenen una eficiència petita d'utilització de les seves aigües. Insistim altra vegada que no veim clar ni la rendibilitat econòmica ni la social dels regadius. Destruïr l'únic riu mediterrani amb condicions que ens queda (el Matarranya) serà el resultat d'aquesta política d'aigües. Perqué aquesta despesa milionaria de destrucció?. Perqué no s'inverteix en eficiència?. No falta aigua a Catalunya, només falta voluntat de gestionar-la de forma coherent amb idea de la sostenibilitat dels nostres ecosistemes aquàtics.

Convé fer un pas més endavant i canviar el tipus de gestió de l'aigua. En primer lloc s'ha de fer una política de contenció de la demanda i d'eficàcia en l'ús del recurs. Però això només es possible amb una gestió integral de l'aigua que inclogui tots els seus aspectes. Per això cal superar les divisions administratives i forjar un sistema, algun tipus d'administració que superi les divisions entre Conselleries, "Confederaciones" etc..., ja que els òrgans de decisió i participació actuals (El Consejo del Agua de l'Ebre per exemple) s'implementa una gestió que no està basada en la conservació-ús (al mateix nivell) de l'aigua sino en l'ús i si es possible algun tipus de conservació. Aquests òrgans (com el mateix Consell de Diecció de la Junta de Sanejament del que formo part) estan més dominats per la distribució d'interessos entre els seus components (siguin diners o metres cúbics) que no pas per una visió de futur que inclogui la sostenibilitat dels nostres ecosistemes aquàtics com element clau de la gestió de l'aigua. Els recursos són vistos com un gran pastís a repartir entre regants, subministradors d'aigua, generadors d'energia elèctrica, interessats en usos recreatius o constructors d'infraestructures. Els interessos dels que viuen dins del riu i ens han d'explicar si aquell sistema té bona salut no són mai consultats o estan en franca minoria aquells que pretenem fer-los valdre. Tot plegat porta a la degradació creixent dels recursos i la destrucció i desaparició de mols ecosistemes aquàtics a pesar de les paraules que omplen la boca dels nostres polítics.

AGRAÏMENTS: A Maria Rieradevall i Antoni Munné col.laboradors en la recerca de temes de qualitat ecològica de l'aigua i a l'Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona que ha finançat bona part de la recerca que hem fet.

BIBLIOGRAFIA:

- ANBIOTEK, S.L. 1996. Determinación de los caudales ecológicos en los ríos Llobregat i Cardener. Informe final. Junta d'Aigües Catalunya. 65 pàgs.
- BOSCH, A. 1996 Una crítica a les previsions de la població catalana contemplades en el PTGC. In: Ecologia i territori a Catalunya. Documents. Publicacions UAB. pp 115-119.
- JOVE, J.L. 1995. El abastecimiento de agua a la zona de Barcelona. In: El agua en Catalunya. pp; 85-99. L. Berga (ed).
- JUNTA DE SANEJAMENT, 1997. Informe de les depuradores en Servei. Any 1996. 65 pàgs. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient.
- MUNNE A. & PRAT, N. 1995. El riu Anoia al pas per Igualada. Diagnosi i control de la qualitat de les aigües. Estudis i Monografies, 18. 126 pàgs. Servei del Medi Ambient. Diputació de Barcelona
- MUNNÉ, A. & PRAT, N. 1997. Caudal y calidad biológica de las aguas del río Anoia. Tecnología del Agua, 160: 32-46.
- (PHCE) - PLAN HIDROLOGICO DE LA CUENCA DEL EBRO. Confederación Hidrográfica del Ebro. DGOH. Octubre de 1995.
- (PHCIC) - PLA HIDROLÒGIC DE LES CONQUES INTERNES DE CATALUNYA. 1995. Direcció General d'Obres Hidràuliques. DPTOP. Generalitat de Catalunya.
- PIERA, A . 1995.. Los abastecimientos de agua en Catalunya. In: El agua en Catalunya. pp: 103-139. L. Berga (ed).
- POSTEL, S. 1997 Cap a una estrategia de sostenibilitat per l'aigua. Eficiència energètica, 139:3-5.
- PRAT, N. 1996a. La gestión ecosistémica del agua, necesidad de una visión integrada. Tecnología del Agua ,vol: 105 pags: 63-70.
- 1996b. Planificar l'aigua; oblidar-se de la vida. In: Ecologia i territori a Catalunya. Documents. Publicacions UAB. p. 15-30.
- en premsa. La problemática de la conservación de los ríos españoles como ecosistemas. Ecosistemas.
- PRAT, N., PUIG, M.A.; GONZALEZ, G . 1983. Predicció i control de la qualitat de les aigües dels rius Besòs i Llobregat. II. El poblament faunístic i la seva relació amb la qualitat de les aigües. Monografies, 9. Diputació de Barcelona. Servei del Medi Ambient.
- PRAT, N.; GONZALEZ, G.; MILLET, X. & PUIG. M.A. 1985 El Foix: entre l'eixutesa i la contaminació. Estudis i Monografies, 11. Servei del Medi Ambient. Diputació de Barcelona.
- PRAT, N.; MUÑOZ, I.; GONZALEZ, G. & MILLET, X. 1986. Comparación crítica de dos índices de calidad de las aguas: ISQUA y BILL. Tecnología del Agua, 31: 33-49.
- PRAT, N.; RIERADEVALL, M. 1992. La degradació del riu Besòs. Lauro, 4: 15-18.
- PRAT, N.; RIERADEVALL, M. 1995 El Besòs: un riu a la U.V.I. El Medi Natural de la Conca del Besòs. SIBOC, 11: 67-73. Barcelona
- PRAT, N.; RIERADEVALL, M. ; MUNNÉ, A. & CHACON, G. 1996a La qualitat ecològica de les aigües del Besòs i el Llobregat. Estudis de la qualitat ecològica dels rius 1, 102 pp. Area Medi Ambient, Diputació de Barcelona

- PRAT, N.; MUNNÉ.& RIERADEVALL, M. 1996b La qualitat de les aigües dels rius de la conca del Besòs. Area. Debats Territorials, 4: 6-13. Servei Parcs Naturals, Diputació de Barcelona.
- PRAT, N.; RIERADEVALL, M. ; MUNNÉ, A. & CHACON, G. en premsa La qualitat ecològica de les aigües del Besòs i el Llobregat. Estudis de la qualitat ecològica dels rius 2,. Area Medi Ambient, Diputació de Barcelona
- PRAT, N.; MUNNÉ.& RIERADEVALL, M, en premsa. El sistema hídric. In: Balanç i apunt prospectiu dels recursos i problemes ambientals de la regió de Barcelona. Barcelona Regional.
- SAURA, J. 1995. La Modernización de regadíos. El Campo, 135: 185-200. BBV.

ASAC